CHOROBY

ROŚLIN GOSPODARSKICH

ICH PRZYCZYNY I ŚRODKI ZARADCZE

DLA UŻYTKU UCZNIÓW SZKÓŁ ROLNICZYCH I GOSPODARZY PRAKTYCZNYCH.

OPRACOWAŁ

DR. SZCZĘSNY KUDELKA

były profesor botaniki i chemii rolniczej w wyższych szkołach rolniczych w Żabikowie i Dublanach.

WE LWOWIE.

NAKŁADEM C. K. TOWARZYSTWA GOSPODARSKIEGO GALICYJSKIEGO.

Z PIERWSZEJ ZWIĄZKOWEJ DRUKARNI.

1881.

Kochanemu koledze
Leonardowi Br…
autor.

CHOROBY

ROŚLIN GOSPODARSKICH

ICH PRZYCZYNY I ŚRODKI ZARADCZE.

Dla użytku uczniów szkół rolniczych i gospodarzy praktycznych

opracował

Dr. SZCZĘSNY KUDELKA

b. profesor botaniki i chemii rolniczej w wyższych szkołach rolniczych w Żabikowie i Dublanach.

WE LWOWIE.

I. Związkowa drukarnia we Lwowie, Hotel Żorża.

1880.

PRZEDMOWA.

W naszej literaturze rolniczej liczymy już kilkanaście dzieł, traktujących o chorobach zwierząt domowych, a nie mamy ani jednego o chorobach roślin uprawnych. Pierwsze znachodzimy u każdego postępowego rolnika, mimoto że do leczenia zwierząt mamy osobnych lekarzy, tj. weterynarzy. Z chorobami naszych roślin gospodarskich natomiast, z ich istotą i środkami zapobiegającemi rozwojowi takowych, bardzo mało są obeznani nawet wykształceni rolnicy, zdolni rozwiązać kwestye zawiłe z różnych gałęzi gospodarstwa wiejskiego, mimoto że zapobieganie pojawieniu się chorób roślinnych, wyrządzających niekiedy znaczne bardzo szkody, spada wyłącznie na barki rolnika.

Rezultaty nauki o chorobach roślin gospodarskich jeszcze i dla tego godne są poznania przez rolników, że tylko na podstawie znajomości takowych można robić spostrzeżenia, które podane do wiadomości publicznej za pośrednictwem pism rolniczych, służyć mogą jako cenne wskazówki ludziom nauki do dalszych badań na tem polu. Spostrzeżenia nad pojawieniem i szerzeniem się chorób roślinnych, robione przez myślących rolników, są bardzo cenne; botanicy bowiem zajmujący się badaniem chorób, nie mają do dyspozycyi tak obszernego pola i tyle sposobności do obserwacyi, co gospodarz przechodzący codziennie po różnych wielkich łanach roślin uprawnych. By te spostrzeżenia jednak miały pewną wartość, musi gospodarz, czyniący je, być obznajomiony z istotą choroby, o ile ją dotychczas poznano; musi mieć poniekąd wskazówki, jak się podobne spostrzeżenia robi i o co przy tych spostrzeżeniach chodzi. Gospodarz zresztą powinien robić próby użycia różnych nowych środków, zalecanych dla zapobieżenia różnym chorobom.

Dokładna znajomość nauki o chorobach roślin uprawnych potrzebna jest więc rolnikowi z dwóch względów — raz dla tego, że podaje ona jemu już dzisiaj szereg środków zapobiegających już to pojawianiu się, już to zbytniemu szerzeniu się chorób; powtóre dla tego, że go usposabia do robienia spostrzeżeń w wielkim tym szpitalu, jaki przedstawiają częstokroć łany jego, spostrzeżeń, które, lubo na oko drobne, jednak i jemu samemu i drugim w następstwie znaczne mają przynieść korzyści.

Chęć ułatwienia rolnikom możności pouczenia się o dzisiejszym stanie nauki o chorobach uprawnych — i wypełnienia odpowiedniej luki w naszej literaturze rolniczej, spowodowała mnie do napisania niniejszego dziełka, przeznaczonego dla uczniów szkół rolniczych i gospodarzy praktycznych.

Wybrałem tylko dział o chorobach roślin w rolnictwie ważnych; przedmiot ten bowiem obok innych wykładałem przez lat ośm w wyższych szkołach rolniczych w Żabikowie i Dublanach, przyczem miałem często sposobność oglądania wszystkich tych chorób z małym wyjątkiem w polu, a przy demonstracyach w laboratoryum i pod mikroskopem.

Dla ułatwienia zrozumienia całego dziełka dodałem dla gospodarzy, którzy nie uczęszczali do szkół rolniczych, krótki wstęp o wewnętrznej budowie roślin, objaśniony rycinami na pierwszej tablicy. Reszta tablic poświęcon jest objaśnieniu budowy grzybów, ważniejsze choroby powodujących. Rysu wziąłem z różnych prac de Baryego, Tulasne'a, Rehma, Wor nina, Sachsa i R. Wolffa, dołączając kilka własnych rysunków.

Rejestr nazw polskich i łacińskich roślin uprawnych, chorobą naw dzonych, pasożytów powodujących choroby i poszczególnych nazw techniczny używanych w nauce o chorobach roślin, ułatwia czytelnikom odszukani zdeterminowanie pojedyńczych chorób, jak niemniej i zrozumienie niez nych mu dotychczas pojęć. Z literatury odnośnej podałem tylko ostat prace; starsze zaś znajdą czytelnicy w dziele Sorauera: *Handbuch Pflanzenkrankheiten.* Berlin 1874.

Dublany 10 Lutego 1879.

AUTOR.

WSTĘP.

Wewnętrzna budowa roślin uprawianych.

Tabl. 1.

Mówiąc o chorobach roślin gospodarskich wspomnimy niejednokrotnie o poszczególnych ich organach, jako to: o korzeniach, łodygach, liściach i kwiecie — nietylko ze strony ich zewnętrznej budowy, znanej każdemu rolnikowi, ale i ze względu ich budowy wewnętrznej, mniej znanej rolnikom; dla tego tutaj pokrótce objaśnimy najprzód tę ich wewnętrzną budowę, by sobie później nie przerywać przedstawienia samychże chorób. Przytem poznamy zarazem znaczenie odnośnych wyrazów technicznych, które nam w ciągu opisu chorób będą potrzebne.

Każda część naszych roślin gospodarskich, podobnie jak wszystkich innych, złożona jest z nader drobnych utworów, dostrzegalnych jedynie pod mniej lub więcej silnem powiększeniem. Utwory te zowiemy k o m ó r k a m i.

W chwili powstania swego przedstawiają komórki (*fig. 1.*) drobne bryłki, złożone z miękkiej masy p i e r w o s z c z a (*protoplasma*) *p*, w skład którego wchodzą ciała białkowate, woda i różne sole mineralne. Miękkość tych bryłek pierwszorzędnych pochodzi ztąd, że woda przenika najdrobniejsze ich cząsteczki. Po większej części, jednak nie zawsze, komórki już w czasie swego powstania są delikatną błonką, zwaną b ł o n ą k o m ó r k o w ą *b*, głównie z błonnika (*cellulosa*) złożoną. W bardzo wczesnym również okresie rozwoju komórki dostrzedz można pod dobrym mikroskopem w jej wnętrzu ciałko okrągławe, złożone z tej samej masy co pierwoszcz i przyobleczone nieco grubszą warstwą, przez co je od reszty pierwoszcza rozróżnić można. Ciałko to *j*, zowiemy j ą d r e m k o m ó r k o w e m; w jego wnętrzu znachodzi się zazwyczaj drobne okrągłe j ą d e r k o *jk*.

Te komórki, które w chwili powstania swojego były nagiemi, tj. nie posiadały jeszcze błony komórkowej, wkrótce takową dostają, wydziela się ona z pierwoszcza. Młoda komórka, złożona z delikatnej błony i wypełniającego ją szczelnie pierwoszcza, w którem spoczywa jądro komórkowe, rośnie zazwyczaj we wszystkich swych częściach; błona powiększa swą objętość i grubieje zwolna (*fig. 2. b*), a we wnętrzu pierwoszcza pierwotnie jednostajnie rozdzielonego wydzielają się kropelki płynu, tworząc tak zwane w o d n i c z k i (*vacuolae*), zlewające się w końcu z sobą. Skutkiem owego zlania się wodniczek wypełnia w końcu s o k k o m ó r k o w y *s* całe wnętrze komórki.

Sok otacza mniej lub więcej gruba warstwa pierwoszcza *p* w kształcie woreczka, w którym spoczywa jądro komórkowe. Do pierwoszcza przylega szczelnie błona komórkowa, część zewnętrzna komórki.

Z tego, że dopiero co powstała komórka przedstawia się niekiedy jako naga bryłka pierwoszcza, z której dopiero później błona się wydziela; z tego, że z początku delikatna błona rośnie wyłącznie kosztem materyi w pierwoszczu nagromadzonej; z tego wreszcie, że i wszystkie inne części komórki, jako to jądro i wodniczki zlewające się z sobą i wypełniające znaczną część komórkowego wnętrza, z pierwoszcza wydzielonemi zostają — widzimy, że pierwoszcze stanowi najważniejszą część komórki. Wszystko bowiem w komórce przez pierwoszcz i w pierwoszczu się wytwarza, a i życie komórki ściśle z niem jest związane; albowiem gdy, jak to w niektórych komórkach ma miejsce, z postępującym wzrostem komórki i grubieniem jej błony pierwoszcz zupełnie znika, wtedy też i komórka taka już żyć i przeobrażać się przestaje, i służy całej roślinie już tylko jedynie przez swoją ściankę, nadającą tęgości pojedyńczym częściom roślinnym i przez przeprowadzenie wody w pewnych okresach z miejsca na miejsce.

Niekiedy powstają w pierwoszczu i inne utwory, z których najważniejszemi są gałeczki zieleni. Wytworzenie się gałeczek zieleni odbywa się w ten sposób, że w pierwotnie jednostajnej masie pierwoszcza tworzą się ciałka różnego kształtu, najczęściej jednak okrągławe, które pod wpływem światła zielone przyjmują zabarwienie, podczas gdy reszta pierwoszcza bezbarwną pozostaje. Te gałeczki zieleni, tworzące się głównie w liściach, w zewnętrznych warstwach ździebeł, łodyg zielnych i młodych pędów drzewnych, są dla tego niezmiernej wagi, że stanowią warsztat, w którym wytwarzają się z materyału nieorganicznego, a mianowicie z wody, bezwodnika węglowego, zwanego dawniej kwasem węglowym, za współudziałem pewnych soli mineralnych, materye organiczne. Tą materyą organiczną, wytwarzająca się w gałeczkach zieleni ze wspomnianego materyału, jest zazwyczaj skrobia, czyli mączka (*amylum*), później przemieniająca się w roztwór cukrowy, z którego drogą różnych przemian chemicznych powstają najrozmaitsze materye, z jakich ciało roślinne się składa.

Komórki są z początku bardzo małe, albo okrągławe albo wielościenne; z postępującym rozwojem powiększają znacznie swą objętość i zmieniają zazwyczaj swój pierwotny kształt na wydłużony, nitkowaty, tabliczkowaty, woreczkowaty, gwiaździsty itp., przyczem często mocno grubieją.

Błona komórkowa złożona jest z błonnika, wody i różnych soli mineralnych; jest elastyczną i przesiąkliwą dla płynów. Przez nią wchodzą do wnętrza komórki i wychodzą różne materye, tak organiczne jak i nieorganiczne. Tylko bardzo zgrubiałe błony, w których błonnik zarazem jest chemicznie zmieniony, stają się dla płynów trudno przesiąkliwe; w takich błonach pozostają miejsca niezgrubiałe w formie wązkich kanalików, któremi dostają się roztwory do wnętrza komórki.

W pewnych częściach roślinnych znachodzą się komórki, ustawione po nad sobą w jednym szeregu wzdłuż długości danego organu; w nich rozpuszczają się w bardzo młodym stanie ścianki poprzeczne, któremi się z sobą

stykają całkowicie lub częściowo, przez co powstaje jeden utwór wydłużony, zwany naczyniem. Naczynia te miewają ściany różnie zgrubiałe. Zgrubiałości te, zazwyczaj do wnętrza naczynia wchodzące, mogą mieć kształt śruby lub pierścieni; naczynia takie zwiemy śrubowemi (*fig. 3. ś.*) lub pierścieniowatemi — albo zgrubiałości te powlekają całą ścianę naczynia, pozostawiając małe tylko miejsca niezgrubiałe, okrągławego lub wrzecionowatego kształtu, naczynia takie zowią się jamkowanemi (*fig. 3. j. śp.* przedstawia ściankę poprzeczną już rozpuszczoną.)

W pewnych wypadkach znowu, w komórkach nad sobą położonych ścianki poprzeczne częściowo się rozpuszczają — reszta zaś pozostaje w kształcie sita, otworkami którego przechodzi zawartość zazwyczaj bogata w ciała białkowate z jednej części do drugiej. W ten sposób powstają rurki, które zowiemy rurkami sitkowemi.

Wszystkie naczynia i rurki, zazwyczaj w mniej lub więcej grube wiązki (*fig. 3.*) zebrane, leżą zawsze wzdłuż osi głównej poszczególnych organów — i służą do szybkiego przeprowadzenia zawartych w nich gazów i roztworów z miejsca na miejsce.

Nowo powstające komórki są zazwyczaj od samego początku w ścisłem ze sobą zetknięciu, w pewnych tylko razach są one w chwili powstania oddzielone, w końcu jednak i te ostatnie z sobą się zrastają i stanowią tkankę komórkową.

Wszystkie tkanki dzielimy na twórcze i trwałe.

Tkanki twórcze złożone są z młodych nader cienkościennych komórek (*fig. 1.*), wypełnionych całkowicie pierwoszczem. Znachodzimy je głównie w końcach rosnących organów, a więc w pączkach, w tak zwanym stożku rostowym, okrytym powstającemi liśćmi i tuż pod rosnącym końcem korzeni i w niektórych innych miejscach; tkanki te nazywamy też pierwotnemi, bo z nich przez podział tworzą się nowe komórki, wyrastające w pewnem niewielkiem oddaleniu od miejsca swego powstania w tkanki trwałe.

Tkankę twórczą napotykamy też pomiędzy łykiem a drewnem wiązek łykodrzewnych, które poznamy jeszcze bliżej, mówiąc o wewnętrznej budowie ważniejszych organów roślinnych. Komórki tej tkanki twórczej, rozmnażając się również przez podział, przyczyniają się do wytworzenia nowych składników łyka i drewna. Tkanka ta zwana miazgą (*cambium*) (*fig. 3. k.*) przyczynia się do grubienia łodyg roślin zielnych i pni drzew, jak i ich korzeni.

Tkanki trwałe powstają z tych komórek tkanki twórczej, które utraciły własność dzielenia się, a rosnąc dalej dochodzą do pewnego stanu rozwoju, w którym już pozostają, spełniając w roślinie różne funkcye. Poniżej wspomnimy tylko o najważniejszych tkankach, wchodzących w skład wszystkich bez wyjątku roślin gospodarskich.

Najważniejszy podział tych tkanek polega na różnicy kształtu komórek, wchodzących w ich skład; według tego rozróżniamy je na tkanki miękiszowe (*parenchym*) i tkanki włóknowe (*prosenchym*).

Tkanka miękiszowa składa się z okrągłych lub wielobościennych komórek, stykających się z sobą szerokiemi płaszczyznami (*fig. 3. m.*). Bardzo często

powstają w tej tkance przez rozdarcie ścianek wspólnych, w miejscu, gdzie kilka komórek z sobą się styka, przestwory międzykomórkowe *(fig. pp.)*, zazwyczaj powietrzem wypełnione. Grubość ścianek komórkowych tkanki miękiszowej, także miękiszem zwanej, bardzo bywa różną; przeważnie jednak bywają one cienkościenne lub średniej grubości.

Komórki miękiszowe różną mają treść — i tak zawiera miękisz zielony w liściach i wierzchnich warstwach kory łodyg zielnych przeważnie gałeczki zieleni, w bulwach ziemniaków i ziarnach zbożowych ziarnka skrobi, w nasieniu strączkowych skrobię i ciała białkowate, w nasieniu rzepaku tłuszcz i ciała białkowate, a w dolnych warstwach kory i w młodym rdzeniu głównie sok, a w starym rdzeniu jest on zazwyczaj pusty i tylko powietrzem wypełniony.

Tkanka włóknowa składa się zazwyczaj z więcej grubościennych wrzecionowato wydłużonych lub do włókien podobnych komórek (*fig. 3. ł.*), których zaostrzone końce szczelnie wchodzą pomiędzy drugie podobnych komórek, nie tworząc przez to przestworów międzykomórkowych. Komórki włóknowe, podobnie jak naczynia, zazwyczaj tak są ułożone — że ich oś dłuższa biegnie wzdłuż osi głównej organów, w których się znachodzą.

Teraz możemy przystąpić do opisu wewnętrznej budowy ważniejszych części naszych roślin gospodarskich.

Liść każdy pokryty jest z obu stron delikatną skórką, dającą się łatwo zdjąć za pomocą ostrego narzędzia. Skórka ta, naskórkiem zwana, składa się z bezbarwnych komórek, szczelnie z sobą się stykających, pomiędzy któremi dostrzegamy pod mikroskopem w pewnych odstępach, mniej lub więcej regularnych, po dwie komórki półksiężycowe, w których wnętrzu znachodzą się drobne ziarnka zieleni. Każda taka para komórek pozostawia pomiędzy sobą otworek szparkowy *(fig. 4. os)*, za pośrednictwem którego gazy wchodzą do wnętrza rośliny i wychodzą na zewnątrz. Otworki szparkowe są to jakby kominy roślin, których ilość na przestrzeni jednego milimetra kwadratowego bardzo różna (od 1 do 700). Naskórek strony spodniej liścia zazwyczaj więcej posiada szparek niż strony górnej. Na przecięciu poprzecznem liścia *(fig. 5.)* widzimy u góry i u dołu bezbarwny naskórek *n*, dalej tkankę złożoną z komórek miękiszowych *m*, zawierających gałeczki zieleni i wypełniających główną masę liścia. W owej zielonej tkance miękiszowej biegną w pewnych odstępach wiązki łykodrzewne (*włd.*), które w życiu powszedniem żeberkami listnemi zowią; składają się one, jak sama nazwa wskazuje, z części drzewnej i łykowej. Część drzewna zawiera głównie naczynia śrubowe i pierścieniowate, łykowa zaś głównie włókna cienkościenne i miękisz równie cienkościenny. Wiązki łykodrzewne liści zaopatrują je w potrzebne im pożywienie, łączą się bowiem z wiązkami łykodrzewnemi łodyg, a te znowu łączą się z wiązkami korzeniowemi.

W zasadzie podobnej co liście budowy są i pojedyńcze części kwiatowe, które nie są niczem innem jeno przemienionemi liśćmi.

Na przecięciu poprzecznem łodygi zielnej rośliny dwulistniowej widzimy już pod słabem powiększeniem (*fig. 6.*), jakie daje nam lupa

15 razy powiększająca, idąc od zewnątrz do środka następujące części: naskórek *n*, kora *k*, łyko *l*, drewno *d* i rdzeń *r*; w środku jest łodyga starsza, po większej części pusta.

Chcąc dokładniejsze dać wyobrażenie o wewnętrznej budowie łodygi tej, według zasady której zbudowane są prawie wszystkie nasze rośliny gospodarskie, do działu dwulistniowych należące, jako to: groch, rzepak, koniczyna, lucerna itp. umieściliśmy wycinek *bb. fig. 6.* pod znacznie większem powiększeniem, którego obraz podaje nam *fig. 7.* Z figury tej widzimy, że naskórek *n* jest podobnie zbudowany jak u liścia, kora *k* złożona z komórek cienkościennych, w wierzchniej swej warstwie mniejszych, dołem większych; obejmuje ona pod nią położone wiązki łykodrzewne, połączone z sobą w nieprzerwany pierścień (obacz *fig. 6).* (W niektórych łodygach są wiązki łykodrzewne ułożone w okrąg, nie stykają się jednak ze sobą.) Łyko, przytykające do kory, składa się z włókien grubościennych i cienkościennego miękiszu. Włókna grubościenne stanowią tak zwane twarde łyko *(fig. 7. tł.)*, cienkościenny miękisz zaś tylko miękkie *(mł.)*. Drewno składa się z naczyń różnego rodzaju *n* i włókien drzewnych *kd*, przytyka ono do rdzenia *r*. Między drzewnem a łykiem leży w młodych jeszcze łodygach miazga *(cambium)*, tkanka, jak nam już z poprzedniego wiadomo, złożona z komórek cienkościennych i pomnażających się przez podział. Z niej to w łodygach zielnych przez całe lato tworzą się nowe części łykowe i drzewne, w końcu jednak wszystkie jej komórki przemieniają się w tkanki trwałe; w *fig. 7.* już nie widzimy miazgi pomiędzy łykiem a drzewnem, wszystkie jej komórki już się przemieniły częścią w komórki łykowe, częścią w drzewne. Tylko w pniach drzewnych pozostaje miazga i przez zimę, by na wiosnę, gdy się życie w roślinach budzić zaczyna, przyczyniać się do grubienia pni przez wytwarzanie nowych warstw łykowych i drzewnych. Rdzeń *r* złożony z tkanki miękiszowej z silnie rozwiniętemi przestworami międzykomórkowemi *pp.*

Fig. 2. przedstawia w przecięciu podłużnem wiązkę łykodrzewną łodygi rośliny dwuliściowej. Po lewej stronie leży łyko *l*, złożone z grubościennych włókien łykowych *wł* i cienkościennego miękiszu; po prawej stronie drewno *dr*, złożone z naczyń śrubowych *ś*, naczyń drabinkowych *d*, komórek drzewnych *kd* i naczyń jamkowanych *j*. Pomiędzy drewnem a łykiem leży miazga (*cambium*) *k*. Drewno przytyka do rdzenia *r*. Od strony łyka otoczona jest cała wiązka warstwą ochronną *wo* z miękiszowych komórek złożoną.

Starsze łodygi roślin zielnych są z tego powodu zazwyczaj puste, że w skutek silnego rozrastania się pierścienia wiązek łykodrzewnych, za którem rdzeń podążyć nie może, rozdziera się ten ostatni, a łodyga na obwodzie swym dalej rośnie.

U roślin jednolistniowych, do których należą trawy, turzyce, liliowate i inne, wiązki łykodrzewne w łodydze nie tworzą pierścienia, ale są, jak to na przekroju kukurudzy, głąbika kwiatowego, cebuli pospolitej lub czosnku gołem okiem zauważyć można, porozrzucane na przekroju poprzecznym; ztąd też u tych roślin o korze i rdzeniu mowy być nie może, w tem znaczeniu co u dwulistniowych. U zbóż i większości traw dziko ro-

snących są związki łykodrzewne widoczne gołemu oku w formie jasnych listewek, biegnących wzdłuż źdźbła, ułożone w jednem kole, ale poprzegradzane miękiszem, łączącym miękisz korony z miękiszem rdzeniowym.

Korzeń (*fig. 8.* przedstawia poprzeczne precięcie korzenia łubinu) naszych krótkotrwałych roślin gospodarskich, powleczony jest naskórkiem *n*, złożonym z wydłużonych wzdłuż korzenia i szczelnie do siebie przystających komórek. Szparek tu niema, natomiast wydymają się liczne komórki naskórkowe w dolnej swej części w długie włosy *w*, których szczelne przyleganie do cząsteczek roli umożebnia roślinom zaopatrywanie się w pożywienie nawet w okresach bardzo suchych. Pod naskórkiem leży kora, złożona z cienkościennych komórek, niezawierających nigdy gałeczek zieleni. Otacza ona warstwę ochronną *wo*, obejmującą zewnętrzną warstwę, czyli tak zwane perikambium (*pericambium*) walca środkowego. Wewnątrz spostrzegamy dwie wiązki drzewne czyli naczyniowe *wd*, łączące się z sobą w jednę wiązkę, połowiącą cały walec środkowy na dwie części. Po obu stronach tych wiązek leży kambium *k*, dalej na zewnątrz zaś, do perikambium przylegając, leżą dwie wiązki łykowe *wł*.

W korzeniach innych roślin napotykamy w walcu środkowym po 3, 4, 5 i więcej wiązek drzewnych, czyli naczyniowych w regularnem rozmieszczeniu, przypominającem gwiazdę i tyleż wiązek łykowych pomiędzy niemi. Zresztą budowa ich w zasadzie ta sama co powyżej opisana u łubinu.

Pojęcie choroby i podział przedmiotu.

Umiejętnej i zarazem ściśle rzecz określającej definicyi choroby dać nie podobna, ani nawet takiej, któraby istotę choroby wyrażała — a to dla tego, że w pojedyńczych zjawiskach życiowych często trudno ostrą pociągnąć granicę pomiędzy stanem zdrowym a chorym każdego organizmu. I w stanie normalnym i chorym kierują zjawiskami życiowemi jedne i te same prawa fizyologiczne; tylko że w stanie, który chorym zowiemy, przyczyny zewnętrzne zakłócają normalny przebieg rzeczy, przez co ostateczny rezultat jest inny niż w normalnym przebiegu rzeczy.

I my więc, lubo przekonani o niedokładności naszej definicyi, nazwiemy chorobą rośliny po prostu każde zboczenie w jej czynnościach żywotnych, spowodowane przez przyczyny zewnętrzne. Owe zboczenia w czynnościach żywotnych mogą dotykać tylko pojedyńczych organów rośliny, jako to: liści, łodyg, korzeni, części kwiatowych, albo też całego organizmu — i mogą, jeśli w wysokim pojawiają się stopniu, pociągnąć za sobą i śmierć całego organizmu. Często uszkodzone są wszystkie części nadziemne, mimo to zatrzymuje chora roślina właściwą sobie budowę; niekiedy jednak choroba przyczynia się do zmiany kształtów właściwych danego gatunku do tego stopnia, że chore rośliny wydają się na pierwszy rzut oka oddzielnym gatunkiem; podobne zmiany w budowie liści, a przez to pośrednio i całej rośliny, powoduje rdza na wilczomleczu.

Choroby stanowią przedmiot osobnego działu botaniki, zwanego patologią. Do patologii w ścisłem tego słowa znaczeniu nie należy nauka

o potwornościach (*monstrositates*) czyli teratologia; potworności te bowiem są przypadkowemi nieregularnościami w kształtach roślin, a nie wyrazem choroby.

Choroby roślin w naszem rozumieniu rzeczy przyczyniają się do pomniejszenia wartości plonu — i to albo przez zmniejszenie ilości, lub pogorszenie jakości tych części roślinnych, dla których daną roślinę hodujemy; jednak nie każde celowi uprawy przeciwne zboczenie jest chorobą, jak to pojmuje Sorauer w swem dziele o chorobach roślin; jest niem tylko wtedy, gdy zboczenie to dotyka procesu życiowaźnego rośliny.

Nietylko rośliny uprawiane chorują, jak wielu sądzi, ale i dziko rosnące; a przypuszczenie, jakoby długoletnia uprawa roślin wyrabiała w nich szczególną dyspozycyę do różnych chorób, jest przypuszczeniem dorywczo zrobionem, któremu zadają kłam różne próby zarażania roślin uprawianych i dziko rosnących z jednakowym skutkiem przeprowadzane, i któremu zaprzeczy każden, co bez uprzedzenia śledził pojawianie się i szerzenie chorób na roślinach obu kategoryj.

Stosownie do przyczyn, powodujących choroby naszych roślin gospodarskich, dzielimy je na:

a) choroby spowodowane przez wpływy przyrody nieorganicznej, mianowicie przez nieodpowiednie wpływy atmosfery i gruntu — i na —

b) choroby spowodowane przez wpływ przyrody organicznej, mianowicie przez pasożyty roślinne i zwierzęce.

Chcącym poznać dokładniej choroby roślin uprawianych, jakie powodują zwierzęta szkodliwe, polecam Dra M. Nowickiego „O szkodach wyrządzonych 1869 r. w plonach polnych przez zwierzęta szkodliwe“ (osobna odbitka Sprawozdania komisyi fizyograficznej w Krakowie za r. 1869) str. 78 i Noerdlingera „Die kleinen Feinde der Landwirthschaft“, Stuttgart 1869, tudzież Taschenberga „Was da kriecht und fliegt“. Berlin 1878 z 82 drzeworytami.

Pomijając tę część, podzielimy całą naukę o chorobach roślin gospodarskich na trzy rozdziały.

W pierwszym — mówić będziemy o chorobach spowodowanych przez nieodpowiednie stosunki atmosfery i gruntu;

w drugim — o chorobach spowodowanych przez pasożyty skrytopłciowe, czyli grzyby;

w trzecim wreszcie — o chorobach, jakie powodują pasożyty jawnopłciowe.

ROZDZIAŁ I.

Choroby roślin spowodowane przez nieodpowiednie własności gruntu i atmosfery.

Wyleganie zbóż.

Literatura: Pierre. La silice et la verse de blés. Comptes rendus, tom 63.

Sachs. Experimentalphysiologie der Pflanzen 1865, str. 180 i 181.

L. Koch. Welche abnorme Aenderungen werden durch Beschattung in wachsenden Pflanzentheilen hervorgerufen. Landwirthschaftliches Centralblatt. Berlin 1872, zeszyt Wrześniowy.

J. Tittbogen. Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie 1876, IX. tom str. 276.

Choroba ta, znana niezawodnie od chwili kiedy uprawą zbóż zajmować się zaczęto, polega na tem, że zboże, słabe w dolnych członkach źdźbła, po mniej lub więcej silnych deszczach lub wiatrach się kładzie, czyli polega, za czem idzie zazwyczaj zmniejszenie ilości i jakości ziarna.

Cechy charakterystyczne zboża, mającego skłonność do wylegania, są następujące:

Zboże jest bujne, ma liście koloru ciemno-zielonego, dolne członki źdźbła między dwoma kolankami leżące, czyli międzyźdźbła *(internodia)* są zazwyczaj znacznie dłuższe, niż u ździebeł normalnego zboża. To znaczne wydłużenie międzywęźli jest spowodowane wydłużeniem nienormalnem ich komórek, czemu towarzyszy mniejsza grubość błon komórkowych. Po większej części idzie z tem ręka w rękę zmniejszenie grubości ścian źdźbła i zmniejszenie średnicy komórek tychże ścian. Licząc od szyi korzeniowej jest drugie międzywęźle zazwyczaj najwięcej wydłużone i wiotkie, a szczególnie dolna jego część, to też w tem miejscu po większej części następuje zgjęcie, względnie załamanie źdźbła.

Choroba ta w różny sposób była tłómaczoną; przez długi czas widziano jej przyczynę w braku kwasu krzemowego w roli, który miał nadawać tęgości źdźbłom zbożowym; zdanie to jednak upadło od chwili, kiedy się udało wyhodować w roztworze wodnym bez dodatku kwasu krzemowego zboża, nieprzypominające budową swą wcale zbóż skłonnych do wylegania, i nareszcie od czasu, kiedy Pierre ogłosił rezultat swych prac nad znaczeniem kwasu krzemowego w całych zbożach wyległych i w pojedyńczych ich częściach w porównaniu ze zbożem normalnem. Z pracy tej pokazuje się, że zboże normalne w całości nieco mniej kwasu krzemowego zawiera, niż wyległe; że liście zawierają 4—5 razy więcej kwasu krzemowego niż międzywęźla, o których tęgość tu najwięcej chodzi — a te znowu więcej niż same kolanka, w których przecież zboże wyległe znów podnosić się może.

Później znów stawiano inną teoryę wylegania; miała je powodować obecność w roli zbyt wielkich ilości rozpuszczalnych połączeń azotowych, które miały działać przyspieszająco na nowotworzenie się komórek — a ostatnie powodować, że międzywęźla źdźbła miękkiemi pozostają. Teorya ta również nie wytrzymała krytycznego rozbioru ze strony ludzi dokładnie obznajomionych z życiem roślin — albowiem lubo połączenia azotowe przy wytworzeniu komórek roślinnych są niezbędne, nie wynika z tego, że obecność takowych ma powodować nienormalne pomnożenie komórek i zmiękczenie odnośnych organów; zresztą każdy rolnik, przypatrujący się uważnie zbożom, wie dobrze, że zboże wyrosłe na owych miejscach, w których bydło pozostawiło na pastwisku swe odchody, gdzie więc jest podostatkiem połączeń azotowych — lubo bujniejsze niż sąsiednie — nie jest jeszcze z tego powodu więcej skłonne do wylegania niż sąsiednie. Mimoto nie odmawiamy obfitości rozpuszczalnych połączeń azotowych w roli wielkiego nawet wpływu na wyleganie zbóż, wpływ ten jednak jest pośredni i warunkowy; zależy to bowiem od gęstości roślin, jak się o tem później przekonamy.

Sachs pierwszy zwrócił uwagę na istotną przyczynę wylegania; jest nią brak światła, powodujący tu jak wszędzie nienormalne wydłużenie i zwątlenie łodyg — przez co takowe za lada lekkim wiatrem już się zginają lub załamują. Eksperymentalnego jednak dowodu, że tak jest, dostarczył dopiero Koch. Ocieniał on zboża na polu doświadczalnem szkoły rolniczej, połączonej z akademią techniczną w Darmstadzie, począwszy od Maja, tj. w chwili kiedy wydłużenie się źdźbeł w dolnej ich części się rozpoczyna, za pośrednictwem kawałków rurek drenowych, o średnicy 7 ctm. a wysokości 9 centymetrów — zawsze w ten sposób, by większa część liści była na pełny wpływ światła wystawioną, przez co roślina dalej normalnie przyswajać mogła.

W ciągu występującego wzrostu roślin, z któremi eksperymentował, przystawiał Koch coraz nowe kawałki rur, przez co część osłonięta źdźbeł dochodziła do 35 i 40 centymetrów — i badał zmiany, jakie skutkiem tego zaszły w owych źdźbłach ocienionych a skutkiem tego wypłonionych; otóż pokazało się, że ocienione międzywęźla były znacznie dłuższe niż odpowiednie nieocienione; podobne zmiany zaszły i w komórkach ich.

Dalej pokazało się, że średnica komórek wypłonionych międzywęźla była po większej części mniejszą niż normalna, a skutkiem tego i grubość całych ścian międzywęźli była mniejszą. Jednem słowem Koch wywołał przez sztuczne ocienienie te same zmiany, jakie cechują zboża wyległe.

Do podobnych rezultatów doszedł w swych doświadczeniach i Tittbogen.

Teraz dopiero możemy zrozumieć, dla czego od dawna ludzie, obdarzeni bystrym zmysłem spostrzegawczym, przyczynę wylegania zbóż upatrywali w wielkiem bogactwie roli w rozpuszczone związki azotowe. Bogactwo to roli bowiem jest jednym z najważniejszych warunków bujnego rozrastania się roślin w ogólności, a w szczególności zbóż; na roli takiej wytwarzają się liczne i szerokie liście, ocieniające przy gęstym stanie roślin dolną część

źdźbła, która przez to delikatniejszą i mniej elastyczną, a więc skłonną do zgjęcia, względnie załamania się staje.

Poznawszy tak właściwą przyczynę wylegania i — warunki, w których ono najwybitniej występuje, łatwo dobierzemy odpowiedne środki zaradcze przeciwko tej chorobie.

Wszędzie tam, gdzie naturalne bogactwo roli w rozpuszczalne związki azotowe jest wielkie, a takiemi są porzecza, czarnoziem podolski i inne im podobne — wystrzegać się należy nawożenia roli pod zboża nawozem obfitującym w związki azotowe. Na rolach takich już zwyczajny gnój stajenny, który niebardzo jest bogaty w azot, może być szkodliwym; najodpowiedniejszym dla nich nawozem będą nawozy zawierające przeważnie fosforany i sole potasowe. Na rolach takich i wszystkich innych, gdzie nawożeniem moglibyśmy spowodować chwilową obfitość w rozpuszczalne związki azotowe, należy zboża siać siewnikiem rzędowym; siew ten zapewnia bowiem młodym roślinom dostateczną ilość światła z obu boków i chroni je od wylegania.

Mimo użycia powyższych środków, zapobiegających wyleganiu, zdarzają się role tak bogate w związki azotowe, że zboże do tego stopnia bujnie na nich się rozwija, że wylegania ich obawiać się należy. Wtedy to używają różnych środków zaradczych, a mianowicie: skaszania, zżynania, spasania, wałkowania i bronowania.

Zżynaniem i koszeniem pozbawiamy zboża pewnej części liści, ocieniających dolne części źdźbła; to tłumaczy dobry skutek tych manipulacyj, które jednak z należytą ostrożnością wykonywać należy, stosując się do natury gruntu i stanu zboża. Na gruntach, na których choroba ta zazwyczaj bardzo silnie występuje, gdzie więc stan zbóż na wiosnę jest bardzo bujny, można kosić nizko; chociaż w ten sposób główne pędy skosimy, to należycie zakorzeniona roślina nowe wytworzy, które jeszcze bardzo dobry wydadzą plon. Gdybyśmy w takich wypadkach tylko wierzchy zbóż kosili, nie osiągnęlibyśmy zamierzonego celu. Na gruntach mniej żyznych, tam znów ostrożnie kosić należy, by za wiele roślin nie uszkodzić; zdarzało się bowiem, że miejsca skoszone na polu, którego zboże było nieco za bujne, mniejszy w rezultacie wydało plon, niż miejsca, które dla porównania zostały nieskoszone.

Wysokość, do jakiej zboże do wylegania skłonne kosić należy, powinien umiarkować sam naczelnik gospodarstwa lub jego zastępca; a następnie oddać pod sumienny dozór, pamiętając o tem, że dobrze wykonane skoszenie uratuje mu plon, a źle wykonane znacznie obniży takowy.

Spasania, którego ostateczny rezultat jest ten sam co nizkiego koszenia, dopuścić można jedynie na gruntach z natury bardzo żyznych.

Wałkowaniem powstrzymujemy zbyt bujny wzrost zbóż; przyczem wiele źdźbeł zostaje zgniecionych, przez co również uzyskujemy mniejsze ocienienie dolnych części źdźbła. Wałkowanie należy przedsiębrać gdy zboże wyrosło mniej więcej do wysokości 30 centymetrów. Zwałkowane w tym okresie zboże podnosi się po niejakim czasie zupełnie, lecz nie rozwija się już tak bujnie jak niewałkowane, i daje wyższy zazwyczaj plon niż to osta-

tnie. Wałkowanie, w ten sposób przeprowadzone, da najczęściej dobre rezultaty.

Bronowanie mniej pewne jest w swych skutkach od wałkowania; zbyt wcześnie przeprowadzone, może jeszcze do bujniejszego przyczynić się wzrostu, później zaś może zbyt wiele roślin nadwerężyć.

Niekiedy wylega i wyka pastewna, przyczem część jej do ziemi przybita zazwyczaj gnije. Przeciwko wyleganiu wyki zalecają wysiewać razem z wyką nieco końskiego zębu, odmiany kukurudzy, dającej jak wiadomo dobrą paszę; około jego łodyg bowiem wyka się obwija i znachodzi odpowiednie oparcie.

Wymarzanie zasiewów.

Literatura: Graf Pinto Mettkan. Fuehlings landwirthschaftliche Zeitung 1872, str. 553.

Lengerke (von Steinbrueck). Landw. Centralblatt von Alexander Mueller 1874, str. 375.

Haberlandt. Wiener landwirthschaftliche Zeitung 1876, str. 524.

Joseph Eckert. Fühlings landwirthschaftliche Zeitung 1875, str. 481.

Mróz może w różny sposób spowodować zniszczenie zasiewów ozimych. Część roślin marznie po prostu, inna zaś zostaje z ziemi wyciągniętą. Thaer, ojciec rolnictwa postępowego w Niemczech, którego zasady przez Oczapowskiego i do nas się dostały, objaśnia to wyciągnięcie roślin w ten sposób:

„Następuje ono na wiosnę kiedy nocy mroźne, a w dzień taje. Na wiosnę jest rola najmocniej wodą nasiąknięta, a więc najwięcej zwilżona do punktu nasycenia wody. Rola mokra marznąc w nocy rozciąga się, a więc podnosi się — a z sobą i rośliny. W dzień opada tająca rola, roślina zaś nie opada ale wystaje po nad ziemię. Skoro się proces ten kilka razy powtórzy, zostaje roślina w końcu zupełnie wyciągnięta, a korzenie jej odsłonięte; przyczem końce korzeni obrywają się, jeśli je mróz głęboko przytrzymuje“.

Pinto Mettkan zaś powiada, że tylko z głęboko umieszczonych ziarn wyrosłe rośliny giną skutkiem mrozu, a mianowicie przez rozdarcie międzywęźla *(internodium)*, leżącego między ziarnem a kolankiem pierwszem, z którego liczne wychodzą korzonki. Skutkiem tego rozdarcia traci roślina bezpośrednio z ziarna wyrosłe korzonki, a słabe korzonki pierwszego kolanka nie zdołają utrzymać rośliny w ziemi, którą lekkie nawet wiatry wyrywają.

Drogą ścisłych doświadczeń zbadał cały ten proces dopiero Eckert. Wysiał on żyto i pszenicę w doniczki, napełnione ziemią do różnej głębokości (od 2 do 10 ctm.). Gdy rośliny dostatecznie się wzmocniły, wystawiał je w nocy na mróz, a wnosił w dzień do ciepłego pokoju— przez co naśladował warunki, mające powodować w polu wyciąganie roślin.

Inną część roślin umieścił w śniegu, a raczej w roli zmarzniętej, polewając takowe dwa razy dziennie wodą o 25—31°C; przez co wierzchnie warstwy roli tajały, a dolne w stanie zmarzniętym pozostawały. W ten sposób utrzymywał warunki, jakie mają powodować rozdarcie dolnych organów rośliny.

Postępując w ten sposób utrzymywał swe rośliny w warunkach nader sprzyjających wyciąganiu roślin i rozdarciu ich części podziemnych, w wa-

runkach tym procesom nader sprzyjających, jakie się w przyrodzie u nas rzadko zdarzają. Tu więc i owo wyciąganie roślin z ziemi i rozdarcie części podziemnych, jeśli one głównie powodować mają zniszczenie zasiewów, bardzo jaskrawo wystąpić by musiało; tymczasem pokazało się, że owo podnoszenie się roślin, wynosiło stosownie do czasu trwania doświadczenia najwyżej 1·5 do 2 centymetrów, skutkiem czego nieliczne tylko kolanka zakorzenione po nad ziemię się dostały, rozdarcia zaś międzywęźli podziemnych nigdy dostrzedz nie można było.

Rozdarcie tak międzywęźli— jak i korzonków — zresztą i z tego względu wydaje się niemożliwem, że jak doświadczenia E c k e r t a wykazują, rozciągliwość tych organów jest dosyć znaczna (wynosi bowiem u międzywęźli żyta 23%, u międzywęźli pszenicy 23·5%, u starszych korzeni żyta 15%, u pszenicy zaś 10·5% pierwotnej ich długości) — a samo podnoszenie i rozciąganie jednorazowe jest zazwyczaj tak małe, że przez nie ani korzenie a tem mniej międzywęźle nie rozciągają się do granicy swej rozciągliwości.

Po każdem roztajaniu rola znowu się zsiada, a z tem skrócają się i wydłużone części roślinne, chociaż nie do pierwotnej swej długości — i to nam tłómaczy, dla czego podnoszenie się roślin jest nieznaczne, a rozdarcie korzonków i międzywęźli jest niemożliwe.

Podnoszenie się roślin z roli jest, jak to już powiedzieliśmy, rzadko tak wielkie, że kolanko zakorzenione skutkiem tego na powierzchnię roli się dostaje; rośliny takie są jakby pozbawione wielkiej części korzeni, bo z roli wyjęte korzenie z powietrza nic nie przyjmują — i dla tego rośliny te albo tylko słabo rozwijać się będą albo obumrą. Dla zapobieżenia tym szkodliwym następstwom zaleca się wałkowanie podobnych zasiewów, przez co część wyjętych korzeni, do ziemi przyciśnięta, dalej jeszcze swoją czynność spełniać może.

N a j c z ę ś c i e j w i ę c n i s z c z e j ą z a s i e w y o z i m i n n i e w s k u t e k o w e g o w y c i ą g a n i a, a l e w s k u t e k z m a r z n i ę c i a r o ś l i n i s z y b k o p o t e m n a s t ę p u j ą c e g o o d t a j a n i a.

Rośliny marzną łatwiej w roli suchej, niż mokrej; rola sucha a zbita bowiem mniej sprzyja wymarzaniu roślin, niż rola wilgotna, która z powodu wysokiego ciepła gatunkowego, t. j. z powodu, że wielkiej ilości ciepła do swego rozgrzania potrzebuje, utrudnia szybkie odtajanie.

P o d o b n i e j a k z b o ż a o z i m e w y m a r z a j ą i k o n i c z y n o w a t e. Koniczyna wymarza na roli nieprzykrytej śniegiem już poniżej — 10·5°C, silniejszy mróz uszkadza mianowicie dolne korzonki. Uszkodzenia tego w zimie nie dostrzeże nawet oko doświadczonego spostrzegacza; koniczyna taka zatrzymuje zielone listki nawet wtedy, kiedy korzeń już gnije i mróz roślinę całą nieco podniósł z ziemi. I tu przygniecenie wałkiem roślin wyciągniętych z ziemi jest jedynym środkiem, mogącym zmniejszyć nieco szkody przez mróz wyrządzone.

Zmarznięcie ziemniaków.

Praktyka rolnicza różne podaje sposoby przechowywania bulw ziemniaczanych przez zimę w stanie zdrowym. Mimo to zdarza się często, że, czy

to w skutek silnych mrozów, w czasie kiedy ich się jeszcze nie spodziewano, czy w skutek zaniedbania, czy też z innego jakiego powodu, ziemniaki marzną. Jeżeli zmarzły, nie ma sposobu powołania ich do życia; zachodzi tylko pytanie, jakie zmiany chemiczne w bulwach takich po odtajaniu zachodzą? Ziemniaki zmarznięte nabierają smaku słodkiego; skrobia ich przemienia się w znacznej części w cukier gronowy, materyał mający tę samą rolę przy wyżywieniu co skrobia — z tą różnicą, że skrobia zamienia się dopiero działaniem śliny pyskowej i śliny brzusznej na cukier gronowy, ulegający dalszym przemianom. Cukier gronowy ma więc poniekąd większą wartość jako składnik pasz, niż skrobia.

Ilość skrobi, przemienionej skutkiem odtajania kartofli w cukier gronowy, wynosi według prof. Schnidla w Dorpacie do 22% całej zawartości skrobi. Bulwy zmarznięte posiadają po odtajaniu zatem nie mniejszą, przeciwnie prędzej większą wartość pożywną niż zdrowe; wielka część ich składników pożywnych bowiem jest łatwiej strawną, niż w tych ostatnich.

Zmarznięte bulwy mają jednak tę niedogodność, że po odtajaniu łatwo się psują; dla tego zaleca się utrzymanie ich w takiem miejscu, w któremby najdłużej w stanie zmarzniętym pozostawały — i poddawanie odtajaniu zawsze tylko tej ilości, jaka do codziennego użytku jest potrzebną. Podobną ostrożność zachować należy i przy zużyciu innych zmarzniętych roślin okopowych, jako to: buraków, marchwi i t. p.

Wygniwanie czyli skiśnienie zasiewów.

Literatura: J. Kühn. Fuehlings landwirthschaftliche Zeitung. 1876, str. 524.

Wygniwanie czyli skiśnienie zasiewów następuje w skutek za długiego zatrzymania się wielkiej ilości wody w gruncie, co szczególnie w rolach ciężkich często się zdarza. Wygniwanie to może nastąpić już przy kiełkowaniu nasienia, jeśli po wrzuceniu w rolę ciężką o nieprzepuszczalnym podgruncie nastaną długie deszcze. Wtedy głębiej nieco umieszczone ziarna znajdują się przez cały czas deszczów i jeszcze jakiś czas po nich otoczone wodą, która utrudnia przystęp powietrza, a tem samem i tlenu potrzebnego w okresie kiełkowania w wielkiej ilości — skutkiem tego ziarna gniją. Częściej jeszcze następuje owo wygniwanie kiełkujących ziarn po deszczach, chociaż krótkotrwałych, ale gwałtownych, które na rolach gliniastych z niewielką domieszką miałkiego piasku tworzą skorupę utrudniającą przystęp powietrza, podobnie jak w przeciwnym wypadku nadmiar wody.

Dalej w rozwoju posunięte rośliny zaś wygniwają wyłącznie skutkiem zbytniego podnoszenia się wody w roli. Jak wysoko w roli na oko suchej woda podnosić się może, wykazuje nam dowodnie następujące doświadczenie J. Kühna. Dla przekonania się o stanie wody w nowo dokupionym kawałku roli na oko suchym, należącym do formacyi dyluwialnej, obejmującym 33 morgi pruskie, zakopał on w r. 1874 w równych odstępach 29 rur do głębokości dwóch metrów i mierzył wysokość stanu wody w nich w różnych odstępach czasu. Oto rezultat jego mierzeń:

6go Stycznia 1875 r. stała woda w 9 rurach na 1·71 do 1·79 metra od powierzchni roli, w innych zaś wody nie było jeszcze. Od tego czasu podnosiła się woda zwolna ale ciągle, tak, że 21 Kwietnia 1875 r. tylko jeszcze w 10 rurach wody nie było widać; 12 Maja już tylko w 5 rurach nie było wody, a w kilku miejscach zwierciadło wody już tylko 0·80 metra od powierzchni było oddalone; 16 Czerwca wynosił stan wody w tych samych miejscach 0·71 do 0·77 metra, 14 Lipca 0·80 i 0·91 metra, 27 Września 0·70 do 0·80 metra; 18 Listopada już tylko w 4 rurach nie było wody, a 31 Grudnia już i w nich pokazała się woda — i to w oddaleniu 0·72 do 0·52 metra od powierzchni roli. Miejsca te ostatnie były do tego stopnia suche, że je nikt nie mógł podejrzywać o wysoki stan wody; a jednak na tych właśnie miejscach podniosła się woda do szczególnej wysokości, bo 22 Lutego już była tylko o 0·51 do 0·34 metra, 20 Marca 0·22 do 0·19 metra czyli o 8 cali od powierzchni roli oddaloną. Nawet 17 Maja jeszcze tylko na 0·34 do 0·30 metra była oddaloną. W tym samym czasie zmieniał się stan wody w owych 9 rurach, w których najpierw woda się ukazała, między 0·60 a 0·49 metra; był więc znacznie niższy niż w tych miejscach, które przed zimą zupełnie były suche.

Widzimy z tego, że stan wody w roli bardzo bywa różnym — i że w rolach, na oko suchych, może się takowy w pewnych okresach roku podnieść do wysokości dla wielu roślin szkodliwej.

Wygniwanie rozpoczyna się od końców korzeni, które jako najmłodsze są zarazem najczulsze na brak przystępu powietrza, spowodowany otoczeniem wodą; z młodszych części posuwa się zgnilizna ku starszym częściom korzenia i obejmuje niekiedy cały korzeń — tak że na wiosnę z całej rośliny, a mianowicie z tych gatunków, które najwięcej są czułe na zbytnią wilgoć, jak np. rzepak, tylko liście i szyja korzeniowa pozostają. Chcąc się przekonać, jak rzepak przezimował, należy szczególniej w miejscach o zbytek wilgoci podejrzanych, wcześnie na wiosnę przez wyrywanie odpowiedniej ilości roślin o stanie ich korzeni się przekonać; z wierzchu bowiem liście nawet tych roślin, których korzenie zupełnie zgniły, są jeszcze zielone dopóty, dopóki czas suchy na wiosnę nie spowoduje ich wyschnięcia.

Oprócz rzepaku wygniwają łatwo esparcetta, zboża ozime, a z pomiędzy nich szczególnie żyto. Jednak i inne rośliny, lubo mniej i rzadziej, chorobie tej podlegają, jak np. koniczyna i ziemniaki.

Najpewniejszy środek zaradczy przeciw podnoszeniu się wody, do wysokości mogącej być szkodliwą dla roślin i powodującej wygniwanie ich od dołu, jest drenowanie, obniżające tło wody do głębokości 125 centymetrów, w tej głębokości bowiem zakładają się dreny.

Wyprzenie zasiewów.

Nieco różnem od wygniwania, a jednak do pewnego stopnia doń podobnem, jest tak zwane wyprzenie. Śnieg jako porowate okrycie roślin chroni je, jako zły przewodnik ciepła, doskonale od zmarznięcia; może jednak w pewnych warunkach przyczynić się do wyprzenia czyli wygnicia [illegible] od góry. Najpewniej występuje owo wyprzenie, jak to wszyscy gospodarze prak-

tyczni wiedzą, gdy w późnej jesieni lub początku zimy na niezmarzniętą jeszcze rolę, pokrytą niezmarzniętemi roślinami, upadnie gruba warstwa śniegu i dłuższy czas poleży; wtedy to bowiem śniegiem okryte rośliny, uchronione od zbytniego obniżenia temperatury, rozgrzewają się skutkiem ciepła wytwarzanego przy oddechaniu w własnem ciele, a z powodu utrudnionego przystępu powietrza rozpoczyna się rozkład czyli gnicie, biorące swój początek w częściach starszych — a więc jak u zbóż w końcach starszych, zatem zewnętrznych liści, posuwające się ku ich podstawie; później, gdy wspomnione warunki długo trwają, podlegają gniciu i młodsze liście.

Podobnemu wyprzeniu podlegają rośliny i na wiosnę, gdy ich okrywa warstwa śniegowa, na swej powierzchni zlodowaciała skutkiem częstego odtajania i zamarzania.

Wyprzeniu ulegają zasiewy ozime zbóż naszych, rzepaku i koniczyn.

Jako środki ochronne przeciwko wyprzeniu zasiewów bujnie rozwiniętych zalecają w suchym okresie jesieni ostrożne spasanie; przez to pozbawiamy rośliny starszych liści, które najprędzej gniją, a na wiosnę okrywają części środkowe roślin. Również zaleca się przepędzenie bydła na wiosnę po miejscach pól, gdzie śnieg w grubszych nagromadził się warstwach; przez to przełamiemy tworzącą się skorupę śniegową i przyspieszymy tajanie jego.

Kędzierzawka ziemniaków.

Literatura: J. Kühn. Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1859, str. 200.
L. Schenk. Ueber die Krauselkrankheit der Kartoffeln. Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie. 1875, tom VIII, str. 280.

Choroba ta pojawiła się w końcu ubiegłego stulecia w Anglii i w Niemczech epidemicznie, wielkie wyrządzając szkody. W bieżącem stuleciu pojawia się ona tylko sporadycznie, niszcząc pojedyńcze tylko rośliny. Widziałem ją często tak w Wielkiem Księztwie Poznańskiem jak i w Galicyi, zawsze jednak tylko na nielicznych roślinach łanów ziemniaczanych. Rośliny chore na kędzierzawkę, już z daleka poznać można; wyglądają one chorobliwie. Brak im mianowicie tej ciemnej zieloności, jaka cechuje zdrowe ziemniaki; listki pojedyńcze są pokurczone, a niekiedy i wspólny ich ogonek jest na dół zwinięty, przez co cała roślina wygląda jakby pokurczona. Prócz tego ukazują się brunatne plamki podłużne na liściach i łodygach. Zbrunatnienie owo z początku dotyka tylko wierzchnie warstwy komórkowe, później sięga ono i do wnętrza wspomnianych organów. Łodyga i wspólne ogonki listne chorych roślin są kruche, niemal jak szkło, za lada zgjęciem ułamują się. Te objawy choroby często potęgują się do tego stopnia, że roślina obumiera w chwili, kiedy obok stojące zdrowe zupełnie jeszcze są zielone; w innych wypadkach chora roślina nędzne swe życie prowadzi dalej — i mały tylko wydaje plon.

Chore rośliny na kędzierzawkę badałem pod mikroskopem w różnych okresach ich rozwoju, i nie znalazłem podobnie jak Kühn i Schenk ani śladu grzybni, której wzrost mógłby powodować ową chorobę.

Po dziś dzień nie znamy właściwej przyczyny tej choroby, ztąd też i środka zaradczego przeciwko niej podać nie możemy.

Nieco podobną chorobę do opisanej powoduje grzyb *Sporidesmium exitiosum* Kühn *var. Solani*, o czem pomówimy w rozdziale o chorobach roślin spowodowanych pasożytami.

Zczerwienienie runi zbożowej.

Literatura: J. Kühn. Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1859, str. 15.

Choroba ta dosyć powszechnie występuje na wszystkich zbożach, najczęściej jednak na owsie i jęczmieniu. Zczerwienienie pojawia się zazwyczaj na szczycie liścia, posuwając się ku jego podstawie; później te same miejsca liścia brunatnieją i usychają, stając się niezdatnemi do przyswajania materyałów nieorganicznych na organiczne. Roślina w ten sposób uszkodzona, zazwyczaj słabiej się rozwija niż normalna — i mniejszy wydaje plon, a niekiedy wcale kłosa nie tworzy. Według Kühna ma choroba ta być spowodowana nadmiarem w roli rozpuszczalnych soli żelazawych, o których wiemy, że w większej ilości roślinom podane, są szkodliwe; nadmiar ten ma się trafiać w rolach silnie pogłębionych pod zboża — i dla tego radzi Kühn wykonywać pogłębienie zwolna wszędzie tam, gdzie podgrunt bogaty w sole żelazawe, i nigdy bezpośrednio pod zboża. Zdanie to Kühna przyjął w swem dziełku: „Krankheiten der landwirthschaftlichen Kulturpflanzen" Berlin 1878, Giersberg i wszyscy prawie autorowie, którzy pisząc o uprawie roślin wspominali o odnośnych chorobach. Mimoto potrzebuje zdanie potwierdzenia experymentalnego, raz dla tego, że się choroba ta pojawia i na polach, gdzie od dawna nie pogłębiano; dalej dla tego, że jeśli się na pogłębianych gruntach pojawia, to niewykluczony jest wpływ innych nieodpowiednich warunków wyżywienia roślin; wreszcie dla tego, że o ile mi wiadomo nie zauważono, by nadmiar związków żelazowych zczerwienienie a później uschnięcie liści powodował. Choroba ta jeszcze bliżej niezbadana, daje nam sposobność robienia nad nią spostrzeżeń, które w przyszłości może podadzą nam środek zaradczy przeciwko niej.

Przedwczesne wytworzenie nasienia.

Literatura: Fuehling. Der praktische Ruebenbauer. Bonn 1863, str. 29.
F. Cohn. Landw. Centralblatt. 1872, str. 452.
Breitenlohner. Zeitschrift für Ruebenindustrie im Zollverein. 1872, str. 824—836.
W. Rimpau. Das Aufschiessen der Runkelrueben. Landw. Jahrbücher. Berlin 1876. Str. 31—47.

Wiadomo powszechnie, że pojedyncze buraki wyrastają często już w pierwszym roku w łodygę, tworzącą kwiaty — a niekiedy i dojrzałe nasienie; nazywają to wystrzeliwaniem w nasienie. Nie jest to choroba w ścisłem tego słowa znaczeniu; ponieważ jednak proces ów, jak się o tem drogą licznych analiz przekonano, zmniejsza procent cukru w burakach, dla tego warto poznać jego przyczyny, te bowiem mogą nam wskazać odpowiednie środki zaradcze.

Już od dawna zauważano, że w burakach cukrowych zazwyczaj wcześnie wysiewanych, wystrzeliwanie w nasienie jest o wiele częstszem, niż w później

zazwyczaj wysiewanych buraków pastewnych; mimoto nie odstąpiono od owego wczesnego zasiewu po prostu dla tego, że pole obsiane wcześniej daje w rezultacie plon obfitszy w cukier, mimo owego wystrzeliwania pojedyńczych roślin, niż obsiane później, na którem często ani jeden burak nie wystrzelił w nasienie. Chodzi tu więc o wynalezienie środków, dozwalających na zatrzymanie wczesnego siewu, a usuwających ile możności niedogodne wystrzeliwanie. W tym celu należy nam dokładnie zastanowić się nad przyczynami owego procesu.

U różnych plantatorów buraków i ludzi nauki (Fuehling, Cohn, Breitenlohner) znachodzimy różne pod tym względem zdania, godzące się jedynie w tym punkcie, że prócz wczesnego zasiewu — i zewnętrzne przyczyny, a mianowicie niejednostajny rozdział deszczu i promieni słonecznych w ciągu wegetacyi — głównie zaś wielkie a dłużej trwające upały w miesiącu Lipcu i Sierpniu najwięcej sprzyjają temu procesowi. Niektórzy z wspomnianych autorów wspominają, że tu współdziała pewna wewnętrzna dyspozycya buraka pojedyńczego — i że tylko jeśli ta jest dana, powodują owe zewnętrzne wpływy wystrzeliwanie w nasienie. Jakże zresztą ludziom tym znanym ze zdolności spostrzegawczej nie miało nasunąć się powyższe zdanie, skoro na danym łanie buraków zawsze tylko pewien ich procent w nasienie wyrasta; podczas gdy inne, tuż obok nich w tych samych warunkach gruntu i atmosfery pozostające, tej własności nie wykazują.

Na ową wewnętrzną dyspozycyę pojedyńczych buraków zwrócił całą swoją uwagę Rimpau, gospodarujący w Schlanstedt, znany już publiczności rolniczej w Niemczech ze swych spostrzeżeń, czynionych nad zapłodnieniem żyta, rozumując w ten sposób: Jeśli taka wewnętrzna dyspozycya do wystrzeliwania w pojedyńczych roślinach istnieje, to musi ona być dziedziczną, czyli innemi słowy, należy się spodziewać, że nasienie buraków, które w pierwszym roku wystrzeliły w nasienie, więcej wyda roślin wystrzeliwających, niż nasienie normalne t. j. z dwuletnich buraków zebrane. Przypuszczenie to sprawdził następnie doświadczeniem. Wysiał on w Kwietniu r. 1874 nasienie dojrzałe, zebrane z 10 buraków, które w pierwszym roku wydały nasienie — i z 10 buraków w drugim roku owocujących, a bardzo różnych pod względem kształtu i ilości pędów nasiennych — umieszczając nasienie z każdego z tych buraków oddzielnie w dwóch rzędach obok siebie położonych; i oto pokazało się, że z pierwszego nasienia wystrzeliło w nasienie w średniem przecięciu 10%, z drugiego zaś 0 do 5%.

Jeszcze wybitniej, niż to pierwsze doświadczenie, stwierdza powyższe przypuszczenie drugie przez tego samego autora w roku następnym przeprowadzone, a mające na celu zarazem oznaczenie wpływu czasu wysiewu na owe wystrzeliwanie. Przeprowadzenie i rezultat tego doświadczenia wykazuje nam poniżej umieszczona tablica; tu tylko dodam, że nasiona z jednoletnich buraków były wzięte z poprzedniego doświadczenia, a mianowicie z tych buraków, które już w drugiej generacyi były jednoletniemi — i że w jesieni wysiewał Rimpau nasiona w doniczki i umieszczał w inspektach, zkąd gdy nastały mrozy, przenosił je do cieplarni; w końcu Maja zaś wysadzał je do później bezpośrednio na rolę wysianych.

Rezultat tego doświadczenia był następujący:

Czas wysiewu	Jakość nasienia	Ilość otrzymanych roślin	Ilość pędów nasiennych	Procent pędów nasiennych
7. Listopada	nasiona buraków jednoletnich	29	27	93.1
	nasiona buraków normalnych, a więc dwuletnich	47	12	25.5
16. Lutego	nasiona buraków jednoletnich	24	22	91.7
	nasiona buraków dwuletnich	43	13	30.2
14. Kwietnia	nasiona buraków jednoletnich	80	25	30.1
	nasiona buraków dwuletnich	157	—	—
2. Maja	nasiona buraków jednoletnich	80	13	16.2
	nasiona buraków dwuletnich	161	—	—
19. Maja	nasiona buraków jednoletnich	81	6	7.4
	nasiona buraków dwuletnich	162	—	—

Z zestawienia tego widzimy, że wysadzenie nasion w Listopadzie i Lutym równe dało rezultaty, co Rimpau tem tłumaczy, że w inspekcie w Listopadzie wysiane nasiona z powodu zimna prawie równocześnie z wysianemi w Lutym powschodziły. Pomijając ten jedyny wyjątek, widzimy, że wcześniejszy wysiew powoduje wytworzenie liczniejszych pędów nasiennych — i że nasiona z buraków jednoletnich zawsze o wiele więcej wydały pędów nasiennych, niż nasienie z buraków zwyczajnych. W r. 1875, w którym to drugie doświadczenie przedsięwzięto, było w burakach zwyczajnych w polu o wiele mniej roślin, które w nasienie wystrzeliły (średnio 0·6%), niż w roku poprzednim (od 0 do 5%); mimoto procent wystrzelonych z nasienia buraków jednoletnich był w tem drugiem doświadczeniu o wiele większy niż w roku poprzednim (średnio 10%), co się tem tłumaczy, że nasienie ich pochodziło z roślin już w drugiej generacyi jednoletnich, w których więc własność wystrzeliwania w nasienie prawdopodobnie już była ustaloną.

Że burak w stanie dzikim jest rośliną jednoletnią, jak to niektórzy przypuszczali, dowiódł drogą doświadczenia również dopiero Rimpau. Sprowadził on sobie za pośrednictwem dra Sachsa, profesora botaniki w Würzburgu, próbkę nasienia dzikiego buraka, którą wysiał w połowie Maja. Z niej otrzymał 45 roślin, które wszystkie bez wytworzenia poprzednio korony listnej, wydały długie proste pędy nasienne. Rośliny te uznał prof. J. Kuehn jako dziki burak zwyczajny *(Beta vulgaris)*.

Widzimy z tego, że pierwotna forma buraka uprawnego jest niezawodnie jednoletnią; a staje się dwuletnią w swej ojczyznie jedynie przez to, że dojrzałe nasienie opadłszy w drugiej połowie lata, kiełkuje, dojrzewając dopiero w roku następnym.

Z tych doświadczeń Rimpaua z sobą zestawionych wynika, że wystrzeliwanie uprawnych buraków w nasienie w roku pierwszym jest po prostu cofnięciem się wstecz do pierwotnej formy (*Rueckschlag*).

Ponieważ owa odziedziczeniem spowodowana wewnętrzna dyspozycya buraków do wystrzeliwania w nasienie musi się dać usunąć, a przynajmniej znacznie zmniejszyć racyonalną hodowlą nasienia, przeto zaleca się bardzo zwrócenie uwagi na to dotychczas u nas odłogiem leżące pole. A że ustaloną odmianę każdą tylko wyjątkowo zmienić zdoła jednorazowy dobór nasienia w pewnym kierunku, przeto zaleca się prowadzenie hodowli doborowej buraków przez kilka generacyj. W tym celu zaleca Rimpau kilka dróg, które jako dobrze obmyślane tutaj w streszczeniu przytaczam; a to tem skwapliwiej, że kwestya ta dla naszego kraju, obfitującego w cukrownie, dosyć wielkie ma znaczenie dla praktyki.

1. Nasienniki buraczane dojrzewają nie jednocześnie — ale przeciwnie, jedne nieco wcześniej, drugie później. Otóż jest rzeczą prawdopodobną, że owe później dojrzewające mniej wydadzą roślin pędzących w nasienie już w roku pierwszym, niż owe wcześniej dojrzewające. Z nasienników jedne skutkiem wydania nasienia zupełnie się wyczerpują i obumierają, co jest najpowszechniejszą rzeczą, innych korzenie zaś w części grubieją; zgrubienia owe występują w formie listw wzdłuż korzenia, lub w kształcie stożków do góry zwróconych, z których wyrastają pędy nasienne. Lubo bardzo rzadko, trafiają się jednak i takie nasienniki, które wcale nie tworzą pędów nasiennych; wprawdzie powstrzymanie takie w wytworzeniu pędów nasiennych mogły spowodować pewne zewnętrzne okoliczności, jako to: uszkodzenie przez owady lub ucięcie głowy buraka i t. p., jednak warto się przekonać drogą doświadczenia, czy podobne buraki przechowane przez zimę nie wydadzą nasienia w roku trzecim — w ten sposób możnaby dojść do trzyletniej odmiany buraków. Również warto się przekonać, czy nasienie z buraków, grubiejących w korzeniu, w drugim roku nie wyda potomstwa mniej skłonnego do wydania nasienia w roku pierwszym. Przy wszystkich tych próbach pamiętać należy, że nie wszystkie nasiona danego buraka są rzeczywiście jego potomkami, niektóre słupki jego bowiem mogły być zapłodnione za pośrednictwem owadów i wiatru pyłkiem drugiego buraka. To nam nakazuje staranny dobór w potomstwie przez kilka generacyj, jeśli w końcu pożądany chcemy uzyskać rezultat.

2. Drugą drogą, chociaż długą, ale najpewniej wiodącą do zamierzonego celu, jest następująca. Przez wysiew nasienia w zimie w różnych okresach, podobnie jak to Rimpau robił w roku 1875, można doprowadzić do tego, że tylko pojedyńcze rośliny nie wydadzą nasienia w roku pierwszym. Pozostawiając te rośliny na nasienniki i wysiewając z nich otrzymane nasienie znowu w zimie, możnaby z nich wydzielić zupełnie te buraki, które inklinują do cofnięcia się do pierwotnej formy.

3. Jako trzecią drogę wreszcie zaleca Rimpau, naprowadzony na to przez prof. Sachsa, z którym w tej materyi korespondował, krzyżowanie buraka zwyczajnego z innym gatunkiem rodzaju buraków, np. z *Beta patula* lub *Beta trigyna*. Myśl tę nasunęło Sachsowi zdanie wynikające z licznych doświadczeń, przeprowadzanych przez długie lata przez różnych botaników na najróżniejszych roślinach — a mianowicie: że mięszańce czyli produkta otrzymane ze skrzyżowania roślin, należących do różnych odmian gatunków a nawet rodzajów, mają skłonność do dłuższego życia niż rodzice; czyli innemi słowy, mięszańce z roślin jednoletnich mogą się stać dwuletniemi. W celu krzyżowania buraków należy przed dojrzeniem główek pyłkowych takowe wyciąć i tak przygotowaną roślinę wstawić pomiędzy kwitnące buraki, któremi ją krzyżować chcemy, strzepując od czasu do czasu pyłek z nich po nad przygotowaną rośliną. Ponieważ to zawsze żmudna jest robota, lubo za pomocą nożyczek i gołem okiem wykonalna, można dla zmniejszenia sobie pracy poddać wspomnianej operacyi tylko środkowe kwiaty — odciąwszy wprzód tak dolne wcześniej kwitnące, jak i górne, które później kwitną.

Wszystkie te przez Rimpaua polecone drogi dla otrzymania buraków, w którychby skłonność do wystrzeliwania w nasienie była do najmniejszej ilości zredukowaną, względnie zupełnie usuniętą, są długie i mozolne; a zachód i koszt na nie łożony prawdopodobnie by się nie opłacały, gdyby cała ilość nasienia burakowego, jaką co roku wysiewać mamy, w którykolwiek z powyższych sposobów miała być uzyskaną. To jednak wcale nie jest potrzebnem; chodzi tu raczej o uzyskanie pewnej niewielkiej ilości nasienia, któreby się stale dwuletniem okazało. Gdy to nam się uda, można następnie przystąpić do hodowli jego na większą skalę.

Szczególnie właściciele cukrowni powinni się o wykonanie podobnych prób postarać.

Powyżej w krótkości zestawiona praca Rimpaua najlepszym jest dowodem, o ile rolnik praktyczny, należycie obznajomiony z naturą i właściwościami roślin w ogólności, przyczynić się może do wyjaśnienia kwestyj, odnoszących się do niepożądanych zboczeń roślin uprawnych, które dla praktyki rolniczej niemałej są wagi.

Przerastanie ziemniaków.

Literatura: J. Kuehn. Krankheiten der Kulturgewaechse. Berlin 1859, str. 199.

J. Kuehn. Zeitschrift des landwirthsch. Centralvereins der Provinz Sachsen. 1868, Str. 322.

Weidner. Annalen des meklenburgischen patriotischen Vereins. 1868, Nr. 39.

Bulwy ziemniaków są nabrzmiałościami czyli zgrubieniami końców łodyg podziemnych, nazywają je też po prostu łodygami podziemnemi.

Gdy po utworzeniu małej bulwy ziemniaczanej nastaje czas suchy, długo trwający, a potem znowu obfity deszcz, umożebniający przyjęcie wielkiej ilości pożywienia, a szczególnie wody — natenczas rośnie silnie nietylko cała bulwa, ale i jej oczko szczytowe, będące niejako końcem łodygi podziemnej, na której owa bulwa się utworzyła; wyrasta często w krótki pęd,

na którym znowu bulwa sie tworzy. W ten sposób mogą się wytworzyć dwie i trzy bulwy siedzące, jakby nanizane na sznurku w pewnem od siebie oddaleniu.

Gdy w chwili obfitego deszczu, padającego po dłuższym okresie posuchy, bulwy ziemniaczane już są większe, natenczas wyrastają z oczek bulwy młode, siedzące bezpośrednio na starszych, które tylko rzadko tworzą pędy po wyjściu z ziemi ulistnione.

Proces ów, zwany powszechnie przerastaniem ziemniaków, nie jest chorobą w ścisłem tego słowa znaczeniu. Owe jakby na sznurku nanizane młode bulwy, owe bulwy obsadzone kilku młodemi bulweczkami, są raczej potwornościami *(monstrositates)* — i jako takie do dziedziny teratologii należą; my tu jednak o nich wspominamy, jako o wypadkach przyczyniających się do pogorszenia plonu. W wytworzonych przez przerośnięcie bulwach nie zmniejsza się wprawdzie, według Kuehna i Weidnera, ilość skrobi przedtem nagromadzonej — ale za to skrobia, jaka w liściach po przerośnięciu ziemniaków się tworzy, nie wchodzi w starsze, przedtem utworzone bulwy, ale w młode na nich siedzące. Jednem słowem, ilość skrobi utworzonej się nie zmniejsza, ale się rozdziela na niepożądanie wielką ilość bulw ziemniaczanych, skutkiem czego bulwy są w skrobie ubogie. Przerastanie, które u różnych odmian różnie jest silnem, bywa u niektórych dosyć powszechnem. Jeśli na danym łanie wiele bulw przerosło, wtedy należy podobnie przerosłe ziemniaki przy zbiorze na oddzielne składać kupy — przeznaczając je do natychmiastowej konsumcyi, albowiem takowe o wiele prędzej gniją niż normalne.

Od przerastania ziemniaków można się po części zabezpieczyć przez dobór odmiany, najmniej takowemu podlegającej.

ROZDZIAŁ II.

Choroby spowodowane przez pasożyty skrytopłciowe.

O budowie i życiu grzybów.

Literatura: A. de Bary. Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig 1866.

De Bary und Woronin. Beitraege zur Morphologie der Pilze. Frankfurt a. M. 1864, 1866, 1870.

Hoffmann. Mycologische Berichte. Giessen 1870, 1871, 1872.

A. S. Oerstedt's System der Pilze, Lichenen und Algen. Leipzig 1873.

Nim przystąpimy do szczegółowego opisu chorób, spowodowanych przez pasożyty skrytopłciowe, któremi są wyłącznie grzyby, poznać nam należy w głównych zarysach budowę i sposób życia tych drobnych organizmów, tak mało znanych dotychczas rolnikom po prostu z tego powodu, że poszczególne ich części dopiero pod mikroskopem rozpoznać można; a z użyciem tego ostatniego rolnicy nawet postępowi mało są obeznani. Dopiero w najnowszym czasie dają nasze szkoły rolnicze sposobność obznajomienia się z mikroskopem i jego użyciem, skutkiem czego w niedalekiej przyszłości stanie się instrument ten postępowemu rolnikowi równie potrzebny, jak dzisiaj żniwiarka, kosiarka i inne maszyny.

Pomijając najniżej uorganizowane grzyby, powodujące gnicie i fermentacyę różnych materyj organicznych, składa się ciało każdego grzyba z dwóch części, a mianowicie z grzybni i owocownika, unoszącego na sobie zarodniki.

Grzyby podobnie jak wszystkie inne organizmy nie powstają same przez się, czyli przez samorodztwo, ale z właściwych komórek rozrodczych, zwanych zarodnikami. Z zarodnika *(spora)* wyrasta w odpowiedniej temperaturze i odpowiednim stopniu wilgoci delikatna cylindryczna nitka, zwana strzępką *(hypha)*, wydłużająca się na swoim szczycie i rozgałężająca pod swoim rosnącym końcem. Strzępki te dzielą się zazwyczaj za pośrednictwem ścianek poprzecznych na pewną ilość komórek, i stanowią razem zebrane grzybnię *(mycelium)*. Często jednak rozwija się z zarodnika wyrosły strzępek do pewnej niewielkiej długości i tworzy drugorzędne zarodniki czyli zarodniczki *(sporidia)*, a sam obumiera — natenczas zowiemy go grzybnią pierwotną *(promycelium)*.

Grzybnia jest to część grzyba rolnikom mało znana, po większej części bowiem jest ona ukryta wewnątrz roślin żywych lub obumarłych,

z których grzyb swe pożywienie przyjmuje. Jednę tylko grzybnię wszyscy rolnicy znają; stanowi ona powłoki pleśniowate na owocach, serze, chlebie i tym podobnych materyach, przechowywanych w atmosferze wilgotnej. Z innych choćby najpospolitszych rodzajów grzybów znają oni głównie owocowniki unoszące zarodniki — i tak np. rdzę zbożową, a raczej grzyb takową powodujący, zna każdy gospodarz, lecz tylko kupki czerwonych lub brunatnych jego zarodników, ale nie grzybnię żyjącą w tkance liści i ździebeł naszych zbóż, dostrzegalną jedynie pod mikroskopem. Grzybnia składa się z pojedyńczo lub wielokomórkowych strzępków, które są albo cienkościenne, luźno obok siebie ułożone — grzybnię taką zowiemy pojedyńczo strzępkową — jest ona zazwyczaj krótkotrwałą; albo też strzępki grzybni są grubościenne, ściśle ze sobą splecione — i stanowią ciało twardej, chrząstkowatej lub mięsistej konsystencyi kształtu rożka, bulwy, placka lub wstęgi, zwane sklerocyna *(sclerotium)*. Ciałka te tworzą się zazwyczaj w jesieni i przezimowują, a tkanka ich z powodu podobieństwa do miękiszu zowie się miękiszem pozornym *(pseudoparenchym)*.

Przeznaczeniem grzybni jest przyjmowanie i przerabianie przyjętych pokarmów; to też strzępki jej żyją albo w obumarłych częściach roślinnych i zwierzęcych, często w roli napotykanych, albo w miękiszu różnych części roślin jawnopłciowych, zawierającym wiele pierwoszcza — i przesuwają się pomiędzy ściankami jego komórek, żywiąc się materyą w nich nagromadzoną. Często wpuszczają w nie osobne organa do przyjmowania pożywienia, zwane ssawkami *(haustonia)*; u innych gatunków grzybów wreszcie wrastają do wnętrza komórek i przyjmują pożywienie całą swą powierzchnią.

Drugą część grzyba, niemniej ważną co grzybnia, stanowi owocownik *(receptaculum)*, w życiu powszechnem często jako cały grzyb uważany. Owocowniki składają się często z pojedyńczych strzępków, rozgałężających się niekiedy i tworzących na swoich końcach zarodniki. Owocowniki takie widzimy u grzyba, powodującego zgniliznę ziemniaków *(phytophthora infestans)*, mączaka pospolitego, trawowego i wielu innych — często zaś z licznych strzępków, łączących się z sobą dla wytworzenia owocownika złożonego, składającego się z gęstej plecionki nitek grzybowych, na końcu których zazwyczaj w jednej warstwie tworzą się komórki unoszące zarodniki. Warstwę tę nazywamy obłóczką *(hymenium)*. Takiemi złożonemi owocownikami są tak zwane grzyby kapeluszowe, pospolicie jako całe grzyby uważane; rosną one po lasach i są albo bardzo pożywne i dla tego jadalne, albo trujące; inne zaś, jak np. opieńka brzozowa czyli bedłka miodowa *(Agaricus mellens L.)* powodują rozmaite choroby drzew leśnych. U wszystkich tych gatunków grzybów pokrywa obłóczka tylko spodnią stronę kapelusza.

Zarodniki tworzą się albo przez odsznurowanie na pałkowato wydętych komórkach owocownika, zwanych podstawkami *(basidia)*, albo w zarodniach *(sporangia)*, albo wreszcie we właściwych woreczkach *(asci)*. Po większej części tworzą się zarodniki na drodze bezpłciowej; dotychczas jednak poznano wiele wypadków wytwarzania się zarodników skutkiem poprzedniego zapłodnienia pewnych komórek grzybowych, które poznamy bliżej przy szczegółowym opisie grzybów, powodujących różne choroby.

Zarodniki są bardzo różne co do kształtu; po większej części jednak mniej lub więcej do okrągławego zbliżone — i albo jedno albo wielokomorowe. Błony ich są cienkościenne i bezbarwne, lub słabo zabarwione — takie zarodniki kiełkują zazwyczaj zaraz po dojrzeniu; inne zaś są grubościenne i posiadają dwie błony, z których zewnętrzna *(exosporium)* zazwyczaj gruba i mniej lub więcej ciemno zabarwiona, jest niekiedy kolczastemi lub listewkowatemi wyniosłościami obsadzona — wewnętrzna zaś *(endosporium)* niezabarwiona i wydłużająca się przy kiełkowaniu w strzępek kiełkowy. Zarodniki takie są zazwyczaj trwałe, t. j. kiełkują dopiero po dłuższym przeciągu czasu i zowią się teleutosporami *(teleutosporae)*.

Bardzo interesującą właściwością grzybów jest ich wielokształtność *(polymorfismus)*, połączona ze zmianą pokoleń *(Generationswechsel)*. U grzybów wielokształtnych powstaje z kiełkującego zarodnika nowe pokolenie, do rośliny macierzystej niepodobne, ani pod względem budowy grzybni ani owocownika; nowe to pokolenie wydaje zazwyczaj zupełnie do siebie podobne osobniki, aż dopiero ostatnie z nich wydają formę pierwotną, z której powstały. W tym wypadku mamy dwa różne pokolenia; tych różnych pokoleń może jednak być trzy i więcej.

Dla lepszego objaśnienia wielokształtności grzybów przytoczę powszechnie znany rozwój rdzy zbożowej. Na wiosnę tworzą się na liściach naszych zbóż czerwone kupeczki zarodników grzyba *Uredo linearis,* które wysiane na podobne liście, znowu wydają kupki tych samych zarodników; dopiero w jesieni z wspomnianych zarodników tworzą się odmienne, bo ciemne kupki zarodnikowe grzyba *Puccinia graminis* — przezimowującego i wydającego na liściach kwaśnicy czyli berberysu czareczkowate utwory zwane *Aecidium Berberidis* — i stanowiące trzecią formę tego samego grzyba, której zarodniki wysiane na liść zbożowy, powodują znowu wytworzenie zarodników *Uredo linearis.* Trzy odmienne powyżej przytoczone kształty jednego i tego samego grzyba opisywano dawniej jako trzy odmienne rodzaje, jak to już ich nazwy zdradzają.

Wykrycie wszystkich form grzybów wielokształtnych, szczególnie u tych, które ich kilka tworzą, jest często bardzo trudne, mianowicie wtedy, jeśli odmienne ich formy na różnych żyją roślinach. W wyszukaniu przynależnych do siebie różnych kształtów jednego i tego samego gatunku grzyba, rolnicy wielkie usługi oddać mogą botanikom, oddającym się badaniu grzybów, przez staranne obserwowanie, jakie to rośliny dziko rosnące a grzybami nawiedzane trafiają się najczęściej w pobliżu łanów roślin gospodarskich, zarażonych również grzybami pasożytnemi? Gdy wiele zgodnych pod tym względem obserwacyj dojdzie do wiadomości botaników, nie omieszkają oni bliżej zbadać grzyby pojawiające się najczęściej na owych chwastach i przedsiębrać próby zarażenia niemi roślin uprawnych; a przekonawszy się, że to możliwe — że grzyby na chwastach dziko rosnących obok naszych pól, to tylko inne formy tych, jakie na roślinach uprawnych rosną — podadzą nam może środek zabezpieczający gospodarzy od strat spowodowanych chorobą, przeciwko której przedtem nie znano wcale środków zaradczych.

Z licznych analiz znamy obecnie i skład chemiczny grzybów.

Zawierają one po większej części więcej wody niż rośliny jawnopłciowe. Ich materya sucha składa się przeważnie z błonnika i wielkiej ilości ciał białkowych, czyli proteinowych (19 do 36%); resztę stanowi głównie tłuszcz, mannit, kwas fumarowy, jabłkowy i popiół.

Ścianki komórek grzybowych złożone są z odmiany błonnika *(cellulosa)* zwanej funginą, różniącej się tem od błonnika zwyczajnego błon komórkowych innych roślin, że z jodem i kwasem siarkowym nie daje niebieskiego zabarwienia. W popiele, którego ilość znacznie jest większą u grzybów niż u roślin jawnopłciowych, przeważają fosforany i sole potasowe. Młode strzępki grzybowe zawierają wielką ilość drobnoziarnistego pierwoszcza, w którem z postępującym wiekiem zbiera się płyn w rodzaj kulek zwanych wodniczkami *(vacuolae)*. Wodniczki rosną, w końcu pierwoszcze ustępuje zupełnie płynowi, wypełniającemu całe wnętrze komórek. Tłuszcz w komórkach grzybowych występuje w formie małych kropelek rozdzielonych w pierwoszczu. I zarodniki zawierają głównie pierwoszcze, a w niem żółte kropelki tłuszczowe, które przez swe wielkie nagromadzenie często nadają zarodnikom kolor czerwony, jak np. u zarodników latowych rdzy *Uredo linearis, U. Rubigo vera* i innych. Bardzo często znachodzą się pomiędzy strzępkami grzybowemi piękne kryształki szczawianu wapniowego, wrosłe niekiedy w ich błony.

Gałeczek zieleni *(chlorophyll)* ani ziarnek skrobi grzyby nigdy nie zawierają.

I nad życiem grzybów liczne robiono obserwacye. Wykazują one, że najniższa temperatura, przy której zarodniki grzybów jeszcze kiełkować mogą, jest niższą niż ta, jakiej wymagają do skiełkowania nasiona roślin jawnopłciowych. Bardzo wysoką natomiast jest temperatura, jaką zarodniki jeszcze wytrzymują bez szkody — i tak np. tracą niektóre swą siłę kiełkowania w wodzie dopiero przy 100° C., w suchem powietrzu zaś dopiero przy 110 do 120° C.

Kiełkowanie zarodników grzybowych powoduje wilgotne powietrze, lub woda płynna i odpowiedni stopień ciepła; te same warunki sprzyjają również rozrastaniu się strzępków w grzybnię nawet po dostaniu się tychże w odpowiednie rośliny i szybkiemu wytwarzaniu się owocników.

To nam tłumaczy wiele zjawisk, odnoszących się do pojawiania i szerzenia się niektórych chorób, które dawniej uważano jako bezpośredni skutek stanu atmosfery, roli i wielu innych czynników.

Ponieważ przyswajanie czyli wyrabianie materyi organicznej z materyału nieorganicznego, a mianowicie z bezwodnika węglowego i wody za współdziałaniem pewnych soli mineralnych, tylko w gałeczkach zieleni pod wpływem światła odbywać się może; ztąd grzyby jako niezawierające zieleni nie mogą wytwarzać materyi organicznej — i muszą podobnie jak zwierzęta i ludzie pobierać ją z innych organizmów, a więc roślin i zwierząt. Zadaniem grzybni jest tylko przerabianie przyjętej materyi organicznej na inne, które stanowią ciało grzyba. Przerabianiu przyjętych materyj organicznych w grzybach towarzyszy podobnie jak w innych roślinach oddechanie, polegające na przyjęciu tlenu a wydzieleniu bezwodnika węglowego. Potrzebny do tego tlen biorą grzyby z powietrza lub materyi, w której żyją, przyczyniając się przez to do jej rozkładu.

Według sposobu życia dzielą zazwyczaj grzyby na saprofity *(saprophytae)*, powodujące i podtrzymujące rozkład materyj organicznych, jako to: fermentacyę, gnicie, butwienie i próchnienie — i na pasożyty *(parasitae)*, osiadające na zupełnie zdrowych roślinach i zwierzętach, i przyjmujące z nich potrzebne do swego życia pożywienie, przez co powodują u nich chorobę, a nawet śmierć. Podział ten jednak nie da się ściśle przeprowadzić; albowiem wiele pasożytów, spowodowawszy śmierć danego organizmu, może na obumarłym organie jeszcze dalej żyć i owocować — czyli innemi słowy, istnieją grzyby, które z początku życia swego są pasożytami, a następnie saprofitami.

Ważne mają zadanie saprofity, wszczynając i przyspieszając rozkład z różnych przyczyn obumarłych organizmów; przyczyniają się do tego, że materye w nich nagromadzone szybko wchodzą w koło obiegu materyi — martwe te materye organiczne skutkiem rozkładu przechodzą znowu w nieorganiczne związki, jakiemi są woda i amoniak, względnie kwas azotowy, a w znaczeniu fizyologicznem i bezwodnik węglowy — i służą wraz z mineralnemi czyli popielnemi częściami do wyżywienia nowych organizmów.

Nas najwięcej interesują pasożyty, które nakształt pijawek osiadają na zdrowem ciele roślin, z niego przyjmują swe pożywienie i przyprawiają go o chorobę.

Choroby wywołane przez grzyby pasożyty, jako zaraźliwe, zazwyczaj z łatwością odróżnić można od innych; rozszerzają się one bowiem z jednego punktu rośliny na dalsze jej części, z jednej rośliny na inne sąsiednie, jakby z punktu środkowego. Do tego, by pasożyt jaki osiadł na danej roślinie, wrósł w nią i spowodował jej chorobę — nie potrzeba, jak wielu gospodarzy sądzi, szczególnej dyspozycyi, szczególnego chorobliwego usposobienia rośliny, mającej ją wyżywić; odnośnemi bowiem doświadczeniami przekonano się, że zarodniki grzybowe przeniesione na zupełnie zdrowe rośliny, jeśli te ostatnie utrzymywano tylko w warunkach odpowiednich rozwojowi grzybów, na nich kiełkują, wpuszczają w ich ciało swe strzępki i szybko owocują.

Podział grzybów dotychczas nie jest ustalony. My przyjmiemy podział według Oerstedta, który dzieli je na 4 większe grupy, a te znowu na pewną ilość rodzin — i zrobimy tylko tę zmianę, że pleśniaki, stanowiące u Oerstedta ostatnią grupę, na czele postawimy. Podział ten jest następujący:

I. Pleśniaki *(Phycomycetes)*
- Zygomycetes
- * Peronosporae
- Saprolegniaceae
- Chytridiaceae.

II. Proszniaki *(Hypodermı)*
- * Ustilagineae
- * Uredineae.

III. Woreczko-zarodnikowe *(Ascomycetes)*
- Gymnoasci
- * Erysiphaci
- * Pyrenomycetes
- * Discomycetes
- Tuberacei.

IV. Podstawko-zarodnikowe *(Basidiomycetes)*
Exebasidiei
Gasteromycetes
Tremellini
Hymenomycetes.

Grzyby, powodujące choroby naszych roślin w rolnictwie ważnych, znachodzimy tylko w rodzinach gwiazdkami oznaczonych; dla tego przy tych rodzinach jedynie się zatrzymamy, podając ich krótką charakterystykę, a opiszemy po szczególe pojedyńcze gatunki, powodujące rozmaite choroby. Pojedyńcze choroby przejdziemy wedle następstwa, jakie grzyby takowe powodujące w powyższym systemie zajmują.

W tem miejscu winienem wspomnieć, że najlepszym środkiem, ułatwiającym nabycie pewności w rozpoznaniu pojedyńczych chorób, jest prócz czytania opisu chorób z odpowiedniemi rycinani, częste przeglądanie dobrych zielników grzybowych. Jako taki mogę szczególnie tym, którzyby gruntowniejszej znajomości różnych gatunków grzybów pasożytnych nabyć chcieli, polecić Zielnik grzybowy Thümena (Klosterneuburg pod Wiedniem), wychodzący od lat kilku pod tytułem: „*Herbarium mycologicum vecozomicum*". Do tej chwili wyszło 12 zeszytów, każdy po 50 gatunków obejmujący. Pojedyńcze grzyby wraz z częścią roślinną, na której żyją, umieszczone w papierowych torebkach, można z łatwością wyjąć i użyć pewną ich część do oglądania pod mikroskopem. Zielnik ten obejmuje grzyby pasożytne, interesujące nietylko rolników, ale i leśników i ogrodników.

Dla większości rolników zaś wystarczającym jest zbiorek przez tego samego autora w najnowszym czasie przygotowany, składający się z 50 gatunków grzybów, powodujących największe szkody w roślinach w rolnictwie ważnych. Do końca roku 1878 wyszła pierwsza połowa pod tytułem: „*Die Pilze der landwirthschaftlichen Culturpflanzen*", z nazwiskami niemieckiemi i łacińskiemi, z których szczególnie ostatnie dozwalają łatwo zoryentowania się. Grzyby te dobrze dobrane i za szkłem umieszczone, mogą służyć jako ozdoba ścian każdego bióra gospodarczego, dozwalająca łatwego porównania z choremi częściami roślinnemi, przyniesionemi z pola.

W końcu zalecam dla muzeów rolniczych i wszystkich szkół, w których wykład chorób roślinnych ważniejszą odgrywa rolę, zbiór preparatów niektórych grzybów pasożytnych, powodujących choroby naszych roślin. Obejmuje on 14 preparatów, odrobionych z gipsu i masy papierowej; a przedstawia ważniejsze okresy i formy grzybów, powodujących zgniliznę kartofli, rdzę, rosę mączną i sporysz. Cały zbiór, odznaczający się wielką dokładnością i starannością w odrobieniu, nabyć można za 110 marek za pośrednictwem Dra Zopf w Berlinie (Barntherstrasse 13).

Pleśniaki (*Phycomycetes*).

Grzyby do tej grupy należące rosną albo w wodzie, albo jako pasożyty na gnijących materyach roślinnych i zwierzęcych, albo wreszcie na zdrowych organizmach. Grzybnia ich składa się z delikatnych często jedno-

komorowych strzępek. Po większej części tworzą na drodze bezpłciowej sporagia lub konidia; skutkiem zapłodnienia zaś tworzą rozmaite komórki rozpłodcze, różnie nazwane, stosownie do ich sposobu powstania.

Peronosporeae.

Jednokomorowa ich grzybnia rośnie pomiędzy komórkami miękiszu roślin żywiących je — i wpuszcza w nie ssawki, dla przyjmowania pożywienia. Na drodze bezpłciowej tworzą one na zewnątrz wystające owocowniki, które unoszą na sobie *konidia,* przez innych *sporangia* zwane; w miękiszu roślin żywiących je odbywa się zapłodnienie, a rezultatem jego jest utworzenie *vosporów.*

Zgnilizna ziemniaków *(Phytophtora infestans de By.),*

dawniej zwana Peronospera infestans (Mont) de By. Peronospera devastratrix Casp. Peronospera Fintelmanni Casp. P. trifursata Ung. Botrytis infestans Mont. B. devastatrix Lieb. B. fallax Desm. B. Solani Harting.

Tablica II.

Literatura: A. de Bary. Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, ihre Ursachen und ihre Verhuetung. Leipzig 1861.

Tyniecki. Zgnilizna kartofli. Lwów 1872.

Pringsheim. Bericht der Centralkomission für das agriculturchemische Versuchswesen. Annalen der Landwirthschaft. Tom 44, 49 i 57. Wreszcie: Landwirthschaftliche Jahrbücher z r. 1876, zeszyt 6.

J. Kuehn. Ueber die Verbreituug der Kartoffelkrankheit in den Kellern und Miethen. Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen. 1870, Nro. 12.

Hellriegel. Neue landw. Zeitung von Fuehling. 1871, zeszyt 8.

J. Kuehn. Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landw. Instituts der Universität Halle, 1872.

W. G. Smith. The resting-spores of the Potatodisease (Gardner's Chronicle July 10, 1875, 17. und 24. Juli), dalej: The resting Spores of the Potato Fungus (The monthly microscopical Journal, Vol. XIV, 1875, str. 110 do 129, z trzema tablicami, wreszcie: The resting Spores of Peronospora infestans Mont. Quarterly Journal of microscopical science. London 1875, str. 360 do 363, z dwiema tablicami — według: Botanischer Jahresbericht von Dr. Leopold Just. Berlin 1877, str. 191.

A. de Bary. Researches in tho the nature of the potatofungus. Phytophthora infestans Journal of the Royal agricultural Society. Ser. II. Vol. XII. Part. I. Nr. 23. według Botanischer Jahresbericht von Dr. Leopold Just. Berlin 1878, str. 135.

M. J. Berkeley. Gardner's Chronicle, 1876, tom V. i

G. Smith. Gardner's Chronicle, 1876 — według czasopisma: Botanischer Jahresbericht von Dr. Leopold Just. Berlin 1878, str. 137 i 138.

Choroba ta zwana także zarazą, w ojczyznie ziemniaków była od dawna znaną, wspomina bowiem o niej jezuita Józef Acosta już w r 1571; w Europie zaś pojawiła się po raz pierwszy w krótkim czasie po wprowadzeniu uprawy ziemniaków. Jednak dopiero od roku 1845, kiedy w całej środkowej Europie powszechnie wystąpiła, niszcząc w niektórych okolicach większe części plonu, znana jest wszystkim rolnikom, jako plaga pojawiająca się prawie co roku, raz mniejsze, raz większe wyrządzając szkody. Od tego też czasu znachodzimy w literaturze często o niej wzmianki.

Zgniliznę kartofli powoduje grzyb *Phytophtora imfestans*, dawniej powszechnie nazwany *Peronospora imfestans*. Najprzód pojawia się ona zazwyczaj na liściach w formie plam z początku żółtawych, wkrótce brunatniejących, a wreszcie czerniejących. Plamy te (*fig. 1. k.*) pojawiają się pojedyńczo, niekiedy już w końcu Maja i w Czerwcu, w wielkiej ilości — szybko się powiększając; występują jednak zazwyczaj dopiero w Lipcu i Sierpniu. Jeśli naówczas wilgotne panuje powietrze, to wkrótce cała nać ziemniaczana czernieje.

Plamy ciemno-brunatne, wywołane grzybem *Phytophtora imfestans*, przy niejakiej wprawie łatwo gołem okiem odróżnić można od innych podobnych plam, pojawiających się również w drugiej połowie Lipca, a szczególnie w Sierpniu w czas suchy; pierwsze bowiem szczególnie na spodniej stronie otoczone są śrebrzysto-białym, lśniącym brzegiem, jakby delikatną pleśnią, rozsiedloną na zielonej jeszcze części liścia. Miejsce, gdzie owa pleśń osiadła, w krótkim bardzo czasie żółknie, później brunatnieje i usycha; w ten sposób rozszerzają się istniejące już plamy na liściach — a że prócz tego i świeże również szybko rozszerzające się powstają i na łodygi się przenoszą, ztąd w sprzyjających rozwojowi tej choroby warunkach widzimy, na kilka tygodni przed czasem normalnego zwiędnięcia, liście i łodygi ziemniaków zczerniałe i pokurczone.

Jeśli z śrebrzystego brzeżka brunatnej plamy, powstałej na liściach ziemniaków, zdejmiemy ostrożnie naskórek i umieścimy pod odpowiedniem powiększeniem, dostrzeżemy, że z każdego prawie otworku szparkowego naskórka, których na powierzchni dwóch centymetrów kwadratowych przypada 15 tysięcy, wyrasta owocownik grzyba *Phytophtora imfestans* w formie przypominającej małe drzewko (*Tab. II. fig. 1.*); jest to jednokomórkowa nitka, prosto do góry rosnąca, o dwóch lub czterech ramionach nabrzmiewających na swych końcach. Nabrzmiałości kształtu cytrynowatego oddzielają się za pomocą ścianki poprzecznej od nitki, na której powstały — przez co powstaje utwór zwany s p o r a n g i u m lub też k o n i d y u m *(conidium) k.*

Wkrótce po dojrzeniu układa się sporangium, które w chwili wytworzenia stało prosto do góry, niejako w linii osiowej gałązki takowe wytwarzającej, poziomo — a więc tak, że do tej ostatniej pod kątem prostym stoi. Sam koniec gałązki rośnie dalej, wytwarzając nowe sporangium, które podobnie jak i pierwsze, w skutek dalszego jej wzrostu końcowego, na bok usuniętem zostaje. Po tem drugiem tworzą się dalej nowe sporangia, których ilość na jednej gałązce dochodzi niekiedy i dziesięciu. W miejscu, gdzie gałązka owocowa wytworzyła sporangium, powstaje wrzecionowata nabrzmiałość (*fig. 1. n.*) — co nam dozwala nawet po odpadnięciu sporangiów, które wkrótce po ich dojrzeniu lada powiew wiatru powoduje, odgadnąć ilość sporangiów na danej gałązce wytworzonych.

Tem wytworzeniem kilku z kolei sporangiów na każdej gałązce — i owemi wrzecionowatemi wydęciami, różni się *Phytophtora* od rodzaju *Peronospory*, który podobnież rozgałęzione i małe drzewka przypominające ma owocowniki, wytwarzające jednak na każdej gałązce zawsze tylko jedno sporangium.

S p o r a n g i u m ma bezbarwną, nieco na szczycie zgrubiałą błonę — i jest wypełnione ziarnistym pierwoszczem; przeznaczeniem jego jest rozmnażanie grzyba, przez co tem samem szerzy chorobę. Kiełkowanie sporangiów

odbywa się albo bezpośrednio przez wypuszczenie strzępka kiełkowego, rozrastającego się w grzybnię (*Tab. II. fig. 4. b.*); albo też utworzony strzępek kiełkowy tworzy drugorzędne konidyum (*fig. 4. a.*), gdzie *k* przedstawia pierwotne sporangium, a *k'* nowo utworzone konidyum); albo wreszcie w wodzie rozpada się pierwoszcze sporangiów na 6 do 16 drobnych ciałek (*Tab. II. fig. 2. a.*) kształtu gruszeczkowego, wychodzących w skutek pęknięcia zewnętrznej błony sporangium na zewnątrz (*fig. 2. b.*). Ciałka te zwane pływkami (*zoosporae*), poruszają się w wodzie za pomocą dwóch rzęsów (*fig. 2. c.*) podobnie jak zwierzątka; dla tego też nazwano je zoosporami. Po półgodzinnem wirowaniu zaokrąglają się pływki i wypuszczają nitkę grzybową (*fig. 2. d, e.*), obumierającą wkrótce, jeśli ją pozostawimy w czystej wodzie lub roztworze cukrowym. Jeśli jednak zarodnik lub pływka *z* dostanie się na liść kartofli (*fig. 3.*), natenczas wyrosły z niej strzępek grzybowy *sk* wchodzi do wnętrza liścia otworkami szparkowemi, lub przebiia zewnętrzną błonę komórek naskórkowych; później wychodzi jednak z niej, rozrastając się głównie w przestworzach międzykomórkowych miękiszu liściowego w grzybnię — której strzępki dotykając jego komórek zielonych, powodują rozpuszczenie ziarn skrobi, znikanie barwnika zielonego, a w końcu i rozkład reszty treści komórkowej, objawiający się zbrunatnieniem i obumarciem komórek. Obumarłe komórki tworzą owe brunatne plamy na liściach, o których mówiliśmy.

Z grzybni *Phytophtory*, rozgałęziającej się jakiś czas pomiędzy komórkami, wyrastają znane nam już owocowniki, wychodzące na zewnątrz liścia otworkami szparkowemi — a wytworzone na nich konidya rozszerzają chorobę przy sprzyjających okolicznościach bardzo szybko, po całej naci kartoflanej. Z śmiercią tkanki komórkowej liścia znika i grzyb, on bowiem żyje tylko na świeżych częściach roślinnych.

Nietylko na liściach śledzono przebieg życia *Phytophtory*, ale co ważniejsze dla rolników i na bulwach ziemniaków — i oto pokazało się, że skoro czy to konidya, czy też pływki na zdrową dostaną się bulwę, przebijają wyrosłe z nich strzępki grzybowe warstwę korkową i wrastają do ich wnętrza, rozgałęziając się w grzybnię również jednokomórkową.

W bulwach nitki grzybowe *Phytophtory* nabierają koloru fiołkowego, jeśli w zabarwioną warstwę czerwonych kartofli się dostają; co stanowi najlepszy dowód, że grzyb ten swe pożywienie pobiera z otaczających go komórek. Miejsca, gdzie grzybnia jego się rozrasta, zdradzają się brunatnawem zabarwieniem, spowodowanem rozkładem materyi komórek bulwy i niewielkiem wklęśnięciem — co się tłumaczy brakiem ciśnienia płynu na błony komórek, które tylko w zdrowych komórkach spostrzegać się daje.

To, co o życiu i budowie *Phytophtory* powiedziałem, dostrzegł drogą doświadczeń i obserwacyj mikroskopijnych A. de Bary — a stwierdził między innymi Tyniecki. Doświadczenia te wykazują jasno, że grzyb powodujący zbrunatnienie a w końcu zsychanie przedwczesne liści, to ten sam, co powoduje zgniliznę bulw ziemniaczanych. Teraz zrozumiemy szerzenie się tej choroby w polu i dostawanie się jej do bulw.

Każda brunatna plama na liściach ziemniaków jest wraz ze swym brzystym brzeżkiem, miejscem wytworzenia się kroci tysięcy owocow... z których każdy po kilkanaście wytwarza konidyów, odrywających s...

lada powiewem wiatru od swej podstawy, dostających się na liście jeszcze nie zbruniatniałe, gdzie w czas wilgotny kiełkują — i wchodzą do wnętrza liścia, powodując znowu zbrunatnienie większej lub mniejszej części tegoż; inne konidya dostają się na ziemię i tu wypuszczają zoospory, które woda deszczowa sprowadza na powierzchnię bulw, gdzie kiełkują zagłębiając się w ich wnętrzu i powodują zgniliznę takowej.

Jak zarażony liść, podobnie i bulwa zarażona w roli szerzy dalej zarazę; w okolicy jej oczek, gdzie skórka ziemniaków stosunkowo najcieńsza, wyrastają, jak dostrzegł J. Kühn, owocowniki podobnie jak i na liściach; ztąd więc z wodą w roli dostają się konidya na obok i poniżej niej znachodzące się zdrowe jeszcze bulwy — i prowadzą dalej dzieło zniszczenia. Ziemniaki przy wybieraniu z roli dla ludzi, którzy nie zajmowali się szczegółowo tą chorobą, wydają się często zdrowe — mimo tego, że w nich już jest *Phytophtora;* zależy to bowiem od stanu pogody, czy takowa w ziemniakach już w roli, czy dopiero później silnie się rozrasta. Jeśli od chwili dostania się do nich *Phytophtory* przez długi czas panuje wilgotne powietrze, natenczas takowa silnie się rozrasta — skutkiem czego już przy kopaniu ziemniaków całkiem i na pół zgniłe bulwy napotykamy; taki stan powietrza bowiem, jak się o tem eksperymentalnie przekonano, sprzyja silnemu rozrastaniu się tego grzyba, czas suchy przeciwnie powstrzymuje je i powoduje kurczenie się i skręcanie owocowników, pociągające za sobą ustanie ich wzrostu.

W latach bardzo wilgotnych nietylko nać silnie cierpi od tego grzyba, ale i bulwy mocno gniją; zdarzają się jednak lata, że na pewnych łanach nać mocno cierpi, a bulwy prawie wcale nie są uszkodzone — i na odwrót bulwy chorują, a nać prawie całkiem zdrowa. Pierwszy wypadek jest najpowszechniejszy wtedy, jeśli wytworzone na liściach konidya znachodzą odpowiednią wilgoć do szerzenia się na liściach, a niewystarczającą do dostania i rozrastania się na bulwach w ziemi — co szczególnie w rolach piaskowych szybko wysychających ma miejsce; drugi zaś głównie wtedy, gdy wytworzone na liściach konidya silne deszcze do gruntu spłukują.

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób choroba ta z roku na rok się przenosi?

U innych rodzajów do rodziny *Peronosporeae* należących, jak *Peronospora Alsinearum Casp.* i wielu innych, spostrzeżono we wnętrzu roślin żywiących je organa płciowe — z których żeńskie, rodnie *(oogonia)* (*Tab. II. fig. 5. og.*), przedstawiają okrągłe wielkie komórki na końcu nitki grzybowej wytworzone, w których po krótkim czasie rozróżnić można wewnątrz więcej zbitą kulę pierwoszcza *p* i okalającą ją więcej wodnistą warstwę *o*. Na strzępkach sąsiednich tworzą się męzkie organa rozpłodcze tak zwane upłodniki *(antheridia) (fig. 5. a)*, w kształcie woreczków, oddzielonych ścianką poprzeczną od strzępka, na którym powstały — i przylegających do rodni. Po niejakim czasie wyrasta z upłodnika dzióbek, sięgający do zbitej kuli pierwoszcza. Za pośrednictwem owego dzióbka, który jednak zamkniętym pozostaje, przechodzi prawdopodobnie część treści upłodnika do wewnętrznej kulki pierwoszczowej rodni — skutkiem czego przedtem bezbłonkowa kula przyobleka się błoną i tworzy *oosporę (fig. 6. op.)*, która przezimowuje, a na wiosnę kiełkuje w różny sposób u różnych rodzajów; u jednych bowiem bezpośrednio

wypuszcza nitkę grzybową, u innych tworzy pływki, zachowujące się podobnie jak te, które w sporangiach się tworzą. Oospory są więc u tych rodzajów organami przenoszącemi grzybek pasożytny z roku na rok.

U grzyba *Phytophtora imfestans* nie udało się pomimo starannych poszukiwań chorych ziemniaków, w różnych okresach rozwoju przedsiębranych przez wielu botaników, odnaleźć takowych; dopiero Wartington G. Smith spostrzegł w liściach o brunatnych plamach okrągławe brunatne ciałka, do których przylegały małe gałązki grzybni, podobne tym, jaka Peronosperom jest właściwa. Okrągławe ciałka uważa Smith jako oospory, a owe małe woreczkowate części grzybni jako upłodniki.

De Bary'emu zaś, który z polecenia królewskiego towarzystwa rolniczego w Anglii obszerne prace przedsiębrał nad formą i sposobem przezimowania grzyba powodującego zgniliznę, nie udało się mimo piętnastoletnich usiłowań odnaleźć tych organów w chorych częściach roślinnych, utrzymywanych tak w wodzie jak i w wilgotnej roli.

W sztucznie zarażonych bulwach kartofli, których oczka się już obudziły, znalazł wprawdzie oospory — które jednak na zdrowe kartofle wysiane, nie spowodowały gnicia takowych, a które do gatunku *Phytium vexans* zalicza. W końcu przypuszcza De Bary, że *Phytophtora* tworzy swe oospory na innych roślinach do rodziny Psiankowatych *(Solanaceae)*, lub na roślinach do rodziny Fredownikowatych *(Scrophularineae)* należących; na kilku roślinach tych rodzin bowiem ten grzyb żyje, dotychczas jednak owych zimujących zarodników u nich nie dostrzeżono.

O okrągławych ciałkach, przez Smitha dostrzeżonych w zbrunatniałych liściach i bulwach nadgniłych ziemniaków, powiada ten bezsprzecznie najlepiej z naturą Phytophtory obznajomiony badacz, że takowe z Phytophtorą nic nie mają wspólnego. Smith przechował utwory, które jako oospory Phytophtory uważał przez zimę w wodzie — a w Maju, t. j. w chwili kiedy zawartość ich zamieniła się w pływki, przeniósł na nacięte bulwy ziemniaków, gdzie grzybnie i konidya wytworzyć miały. Spostrzeżenia te Smitha potwierdzają Berkeley i Plogwirth.

Jakkolwiek mimoto kwestya, czy i gdzie Phytophtora swe zimujące oospory tworzy, na dzisiaj nie jest jeszcze rozstrzygniętą — to już owe długoletnie daremne poszukiwania takowych w różnych okresach życia ziemniaków przez De Bary'ego dowodzą, że powstawanie ich dla rozstrzygnięcia pytania, jak grzyb powodujący zgniliznę kartofli zazwyczaj przezimowuje, dla praktyki rolniczej nie ma żadnego znaczenia.

Natomiast udało się De Bary'emu wykazać — podobnie jak poprzednio już w r. 1861 na bulwach w doniczki w laboratoryum wysadzonych — ponownie w r. 1875 na 50 bulwach poprzednio zarażonych i wysadzonych w polu, że zarażone bulwy ziemniaków obok zdrowych pędów wytwarzają i takie, w których Phytophtora rośnie, a wytworzone na nich owocowniki, unoszące konidya, szerzą dalej chorobę.

Mimoto, że zarażenie młodych pędów już na wiosnę się odbywa, szerzy się ta choroba początkowo powoli, a to z powodu małej ilości tworzących się naówczas konidyów — i ztąd, że młodociane pędy zdają się silniej opierać chorobie, niż starsze nieco; dla tego to zazwyczaj dostrzegamy chorobę dopiero

w Lipcu, a niekiedy i później — co znowu zależy od stanu powietrza mniej lub więcej sprzyjającego rozradzaniu się Phytophtory.

Nie obalają wynikającego ztąd wniosku — że grzybnia Phytophtory w bulwach kartofli przezimować i ztąd wrastać może w łodygi i w liście — prace wykonane w latach od 1871 do 1873 roku w niemieckich stacyach doświadczalnych, przez kilku eksperymentatorów przedsięwzięte; a których rezultat był jeden i ten sam, mianowicie, że zarażone bulwy, wysadzone w ziemię i utrzymywane w warunkach niedopuszczających przystępu zarodników Phytophtory z zewnątrz, zdrową wydały nać i bulwy; rośliny te bowiem były słabsze od normalnych — i jako takim brakło może odpowiednich do rozrastania się grzybni Phytophtory warunków.

W bulwie ziemniaków zimuje więc najprawdopodobniej Phytophtora, szerząca się dalej na wiosnę za pomocą konidyów; całą zatem uwagę naszą zwrócić nam należy na staranne przebieranie ziemniaków przeznaczonych do wysadzenia na wiosnę, odrzucając przytem wszystkie o zgniliznę najmniej chociażby podejrzane bulwy — a jest nią każda, która ma na swej powierzchni choćby najmniejszą plamkę brunatną, jeśli w tem miejscu jest zarazem małe zaklęśnięcie. Potrzebą tą przejąć się powinni wszyscy rolnicy, posiadacze większych i małych posiadłości; albowiem jedno pole, na którem chore wysadzono bulwy, stanie się ogniskiem zaopatrującem w konidya Phytophtory sąsiednie łany ziemniaków.

Prócz tego, chcąc uniknąć łatwego dostania się konidyów niebezpiecznego grzyba do bulw i szybkiego szerzenia się w ziemi, należy wybierać o ile tylko można pod uprawę kartofli grunta więcej suche z natury; gdzie zaś ich nie ma, grunta drenować. Nawozu świeżego pod ziemniaki nie ma się czego obawiać; staranne bowiem doświadczenia wykazały, że ziemniaki na świeżym nawozie nie cierpią więcej od tej choroby niż ziemniaki, pod które wcale nie lub też w jesieni gnojono.

Wybór pewnych odmian ziemniaków do uprawy nie ubezpieczy nas od choroby; nie ma bowiem odmian, któreby stale silniej się opierały zgniliźnie kartofli niż inne — nie ma odmian, któreby, jak to powiadają, miały większą dyspozycyę do tej słabości niż inne. Dowodzi tego najlepiej okoliczność, że odmiana przez jednego zachwalana jako silnie opierająca się tej chorobie, u drugiego gnije zarówno jak inne — a nawet niekiedy i więcej. Próby sztucznego zarażania różnych odmian kartofli przekonały, że ziemniaki nawet o najgrubszych łupinach z łatwością zarazić można. O wielkości szkody, jaką sprawia Phytophtora, rozstrzyga głównie okoliczność, w jakim okresie wegetacyi grzyb się rozszerza i na bulwy dostaje — t. j. czy w okresie wcześniejszym, kiedy łodygi i bulwy jeszcze młode, czy też w okresie późniejszym, jak to najczęściej u odmian wczesnych się zdarza. Przemawiają za tem doświadczenia odnośne Kühna, które dały następujące rezultaty:

1. Nać każdej odmiany ziemniaków grzybem Phytophtory może być zarażona; przytem jednak dostrzedz można pewną rozmaitość u różnych odmian, która dotychczas nie jest bliżej określoną.

2. Wielkiego znaczenia natomiast jest, w jakim okresie rozwoju znachodzą się ziemniaki w chwili pojawienia się pasożyta.

3. Bardzo młode pędy, nawet odmian bardzo późno dojrzewających (*Heiligenstädter)*, niszczy Phytophtora bardzo szybko i w równej mierze.

4. Jeśli się grzyb później pojawia, w chwili gdy łęty już silnie rozwinięte, nie rozszerza się mocno; z tego widać, że rośliny posiadają w tym stanie większą siłę odporną.

5. Owa siła odporna ziemniaków zmniejsza się u nich znowu w późniejszym nieco okresie wegetacyi, a mianowicie bliżej dojrzewania kartofli; skutkiem czego łęty odmian wcześniejszych w końcu Lipca i w początku Sierpnia bardzo łatwo zupełnie niszczeją, podczas gdy u odmian późniejszych więcej się opierają tej chorobie.

6. Stopień zniszczenia łętów nie może być miarą choroby bulw — albowiem u odmian, których łęty zarazie się opierają, bulwy częściowo więcej cierpią.

Te obserwacye zrobił Kühn, sprawdzając równocześnie podanie Guelicha, jakoby jego sposób uprawy ziemniaków chronił takowe od zgnilizny, jaką Phytophtora powoduje. Otóż pokazało się, jak łatwo domyśleć się było można, że kartofle metodą Guelicha uprawiane, ni mniej ni więcej nie cierpią, niż te same odmiany uprawiane w sposób zwyczajny, a pozostające zresztą w tych samych co pierwsze warunkach.

Gdy de Bary w pierwszej swej pracy nad Phytophtorą wykazał, że grzybnia jej w bulwie przezimowuje — szukano środków, któreby zabijały grzyb pasożytny, a nie szkodziły sile kiełkowania ziemniaków. Pomimo licznych prób w tym kierunku, nie znaleziono środka, któryby wspomniany skutek wywierał, a opłacał przytem wyłożone nań koszta; albowiem jedynie arsenian potasowy i sublimat rtęciowy, silnie trująco działające ciała, ale zarazem drogie, przeszkodziły rozwijaniu się choroby. Dla powstrzymania rozwoju grzyba na liściach, zkąd wytworzone konidya dostają się na zdrowe jeszcze liście i bulwy, próbowano siarkowania, używanego od dawna z dobrym skutkiem przeciwko chorobie winorośli — i oto pokazało się, że to rozwoju Phytophtory wcale nie powstrzymuje.

Dla przerwania dalszego szerzenia się grzyba tego, zalecano w chwili pojawiania się jego ścinać łęty ziemniaczane; liczne w tym kierunku próby wykazały, że środek ten tylko naówczas uchronił bulwy od zgnilizny, gdy po ścięciu nastąpił czas suchy, a więc niesprzyjający dostaniu się zarodników grzyba do bulwy; na rolę pozbawioną łętów bowiem zawsze jeszcze, chociaż w mniejszej ilości, dostawać się mogą zarodniki grzyba z pól sąsiednich. Środek ten bardzo niepewny jak widzimy w skutkach, które nim osiągnąć zamierzamy, pociąga, jak łatwo przewidzieć można, znaczny ubytek w plonie, różny co do stopnia — co znowu zależy od okresu, kiedy ścięcie łętów nastąpiło. Przez ścięcie łętów pozbawiamy rośliny liści i łodyg zielonych, których gałeczki zieleni są warstatem,

w którym z bezwodnika węglowego i wody wytwarza się skrobia czyli mączka, spuszczająca się w formie roztworu cukrowego i skrobi przechodowej do bulw, gdzie znowu w skrobię przechodzi — i gdzie jak największa jej ilość jest pożądaną.

Po ścięciu łętów więc odbywa się ów proces assymilacyą zwany, jedynie w małym kawałku łodygi po nad ziemią pozostałej; roślina sili się na wytworzenie nowych łodyg i liści, a to kosztem zawartości bulw.

Ścięciem zielonej jeszcze naci spowodowany ubytek plonu w bulwach demonstrują doskonale liczne doświadczenia, których rezultaty zupełnie się z sobą zgadzają. Poniżej przytaczam rezultat, jaki otrzymał Hellriegel, pozbawiając ziemniaki łętów w różnych okresach. Przyjmując zbiór ziemniaków z działów, na których nać do końca życia nietkniętą pozostała, jako zbiór pełny — t. j równy 100%, otrzymał po ścięciu naci:

w 10	tygodniu plon wynoszący	26%
„ 14	„ „ „	47%
„ 17	„ „ „	71%
„ 19½	„ „ „	87%.

Zrzynanie naci miało jeszcze ten skutek, że otrzymany plon, zmniejszony co do objętości, zawierał prócz tego mniej skrobi niż normalny — co również łatwo jest zrozumiałe po tem, co wyżej powiedziałem.

Zrzynanie więc naci zalecać nie można. Od choroby tej nie ubezpieczą nas również nawozy zalecane szczególnie przez Liebiga, Ville'a i innych.

Przeciwko pojawieniu i dalszemu szerzeniu się tej choroby w polu pozostają więc jak na dzisiaj dwie tylko rady, o których powyżej wspomniałem, t. j. wybór zdrowych bulw do wysadzenia — i wybór gruntów więcej suchych pod ziemniaki, względnie zdrenowanie pól więcej wilgotnych. Od dalszych doświadczeń nad życiem tego pasożyta wyczekiwać musimy skuteczniejszych środków zaradczych. Pewny natomiast, bo z dobrym skutkiem praktykowany środek, podaje J. Kuehn przeciw szerzeniu się tej choroby w czasie przechowania ziemniaków w kopcach i piwnicach — gdzie przy odpowiednim stopniu wilgoci, podobnie jak w roli, w okolicy oczek zarażonych bulw wyrastają owocowniki, a na nich konidya, opadające na sąsiednie a zdrowe jeszcze bulwy, zarażając takowe. Polega on głównie na tem, by tylko zdrowe i należycie przeschnięte kartofle w suchych miejscach przechowywać. Szczegółowe przytem postępowanie jest następujące:

Przy zbiorze już należy kartofle przebierać, oddzielając starannie wszystkie nadpsute ziemniaki, choćby tylko z małemi plamami brunatnemi — i przeznaczając takowe do natychmiastowej konsumcyi. Wybrane zdrowe pozostawić należy w niezbyt wielkich kupach dla przeschnięcia, poczem przechować je należy w suchych miejscach na zimę.

Jeśli kartofle w stosach zimować mają, robi się takowe najlepiej na dwa metry szerokości, a jeden metr wysokości — i przykrywa po obeschnięciu słomą, a obsypuje tylko tak grubo ziemią, by woda deszczowa nie dostała się do ziemniaków; sam szczyt zaś pozostawia się tylko słomą przykryty, kładąc nań deskę, by para wodna z kopca swobodnie uchodzić mogła.

Dopiero przed większemi mrozami zastępuje się wilgotną ze szczytu słomę świeżą a suchą — zgartuje dawną warstwę ziemi i obsypuje warstwą grubszą. Przez takie urządzenie staje się powszechnie praktykowane zakładanie kominów w stosach niepotrzebnem; kominy takie bowiem mają tę niedogodność, że na ziemniakach, do nich przyległych, osiada po mrozach wilgoć — tyle niepożądana, bo ułatwiająca szerzenie się zgnilizny.

Jeśli w ciągu zimy potworzą się mimo to zaklęśnięcia w stosach, dowodzi to gnicia ziemniaków w tych miejscach; w takim razie stos w miejscu, gdzie jest zaklęśnięcie, odkryć, a zgniłe i im przyległe ziemniaki wyjąć należy, by dalej nie szerzyły zgnilizny.

Przechowując ziemniaki w piwnicach, najlepiej je układać we warstwy najwyżej trzystopowe. Dopóki ciepło, należy piwnicę przewietrzać; z nastaniem mrozów zaś pozatykać wszystkie otwory. Prócz tego zaleca się od czasu do czasu przerzucać ziemniaki na świeże kupy, wybierając przytem jak najstaranniej bulwy nadgniłe.

Rosa mączna na burakach. *Peronospera Betae. (Peronospera Schachtii* Fuck.)

Literatura: J. Kuehn. Der Mehlthau der Runkelrueben. Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen. 1872. Nr. 9 i 10.

Nazwa polska tej choroby wzięta jest z podobieństwa dotkniętych nią liści do odpowiednich części roślinnych, nawiedzonych właściwą rosą mączną, spowodowaną grzybem rodzaju *Erysiphe*, o którym później mówić będziemy. Choroba ta pojawia się na liściach najmłodszych i średnio-młodych, nigdy na starych; najmłodsze liście najwięcej cierpią od Peronospory. Niekiedy osiedla się ona na całej powierzchni tychże, skutkiem czego przyjmują kolor zielono-żółty, grubieją nieco i kurczą się — spodnia ich strona pokryta jest powłoką mączną, z początku białą, później niebiesko-szarą; liście grzybem tym dotknięte słabo się rozwijają. Na liściach średnich choroba ta mniej silnie występuje; nie pokrywa ona nigdy całej ich powierzchni, ale tylko pewne niewielkie miejsca liści, przyjmujących falistą powierzchnię i jasno-zielony kolor, zresztą podobnie zmienionych jak poprzednie.

Za pomocą mikroskopu przekonywamy się, że w miękiszu podobnie chorych liści rozrosła się grzybnia, żyjąca w przestworach międzykomórkowych — i wysyłająca otworkami szparkowemi owocowniki o licznych rozgałęzieniach, na których siedzą owalne ciałka konidya, odpadające po dojrzeniu. Jeśli konidyum podobne dostanie się do kropli wody, kiełkuje — wypuszczając przytem nitkę grzybową, która dostawszy się na liść buraka, na nowo w grzybnię się rozrasta.

Owa szaro-niebieska powłoka składa się wyłącznie z owocowników i konidyów powyżej opisanych.

Choroba ta według Kuehna nawiedza niekiedy całe łany buraków, szczególnie cukrowych; widział on ją tak na Szlązku pruskim jak i w pro-

wincyi saskiej; ja jej nigdy nie widziałem, mimoto żem często oglądał pola buraczane — dla tego w opisie tej choroby trzymam się przytoczonej rozprawy Kuehna.

Peronospora Betae nie tworzy w liściach przezimowujących oosporów, jak to u innych gatunków Peronospory zauważano. Przenosi się ona z roku na rok, za pośrednictwem grzybni, przezimowującej na głowie nasienników. To też choroba ta zawsze najprzód na nasiennikach się pojawia, a liście ich są wtedy zmienione tak, jakeśmy to powyżej opisali. Nasienniki takie albo wcale łodygi kwiatowej nie wypuszczają, albo tylko słabą. Stopień, w jakim nasienniki cierpią od tej choroby, zależy od stanu pogody; w czas suchy bowiem obumierają wkrótce chore liście środkowe, a z pączków przybyszowych wyrastają nowe liście, które mogą być zupełnie zdrowe. Zawsze na nasiennikach pierwsze pojawiają się konidya, roznoszące tę chorobę na młode z nasienia wyrosłe buraki.

Dla tego to radzi Kuehn dla zapobieżenia tej chorobie wybierać nasienniki z tych jedynie pól, gdzie tej choroby wcale nie było; przed wysadzeniem ich w pole powtórnie je przebrać, odrzucając przytem takie, któreby choćby tylko ślad rosy mącznej miały na młodych liściach; dalej zaleca się częste i staranne oglądanie nasienników w polu, nim jeszcze takowe wypuszczą łodygi kwiatowe. Jeśli się wtedy jeszcze spostrzeże tu i ówdzie nasiennik o chorych liściach, należy pod odpowiednim nadzorem kazać pościnać łopatą głowy chorych buraków i takowe starannie ziemią przykryć, by znachodzące się na nich konidya nie dostały się na zdrowe rośliny.

Oprócz dopiero co opisanego gatunku Peronospory, są jeszcze i inne uszkadzające różne rośliny gospodarskie w różnym stopniu. I tak *Peronospora trifoliorum* de By. tworzy na liściach koniczyny i lucerny pleśniowate powłoki podobne do tych, jakie tworzy rosa mączna. U tych roślin nie ma jednak obawy wielkich ztąd strat, każdem bowiem skoszeniem nawiedzonych roślin powstrzymuje się rozwój choroby. Łan lucerny w Żabikowie, silnie Peronosporą nawiedzony, poradziłem wcześniej skosić; uczyniono to i spasiono bez szkody dla inwentarza, a następny pokos był zupełnie zdrowy. Do skoszenia należy jednak wybrać czas suchy.

Na wyce, grochu, soczewicy żyje *Peronospora Viciae* Berk.; na rzepaku, lniczku czyli lniance *(Camelina sativa L.)* i innych roślinach z rodziny krzyżowych *Peronospora parasitica* Pers.; na pasternaku i innych baldaszkowych *Peronospora nivea* Ung. (*P. Umbelliferarum* Casp.); na cebuli *Peronospora Schleideniana* de By., na sporku wreszcie *Peronospora obovata*. Szkoda, jaką sprawiają te gatunki Peronospory, nigdy nie jest wielką.

Prócz tego znamy wiele gatunków Peronospory, żyjących na różnych roślinach dziko rosnących — a należących do rodzin: Zrostogłówkowych, Makowatych, Mokrzycowatych, Bodziszkowatych i kilku innych.

Na wzmiankę zasługuje jeszcze trzeci rodzaj do rodziny Peronosporeae należących, a mianowicie tak zwana:

Biała rdza *(Cystopus candidus)* Pers.

Żyje ona pospolicie na roślinach krzyżowych *(Cruciferae)* — i tak pojawia się często: na liściach i łodygach lnianki *(Camelina sativa)*, rzepaku, rzepy, rzerzuchy siewnej *(Lepidium sativum)*, rzepy, rzepy ścierniskowej *(Thurnips)* w formie białych, śnieżnych plam, znacznie nad powierzchnię chorego organu wzniesionych — i sprawiających na obserwującym je wrażenie, jakby to były krople gęstej śmietany; chora łodyga jest przytem rozmaicie pogjętą. Owe białe wystające plamy złożone są z licznych owocowników, powstających tuż pod naskórkiem roślin zarażonych — a składających się nie z rozgałęzionej a cienkiej nitki, jak u poprzednich dwóch gatunków, ale z buławkowato wydętej podpórki *(Tab. II. fig. 7. t.)*, na której powstają okrągłe sporangia *(sp.)*. Z postępującem dojrzewaniem powiększających sie sporangiów, rozrywają owocowniki przykrywający je naskórek; wtedy wiatr odrywa sporangia i roznosi je na zdrowe liście wymienionych roślin krzyżowych, gdzie podobnie jak sporangia *(Phytophtory)* kiełkują, roznosząc chorobę tę dalej. We wnętrzu wymienionych roślin tworzą się drogą zapłodnienia, odbywającego się podobnie jak u *Peronospora Alsinearum* opisane już oospory, przenoszące chorobę na rok następny.

Cystopus candidus nigdy wielkich nie sprawia szkód, dla tego i o środkach zaradczych jeszcze nie pomyślano; gdyby się jednak gdziekolwiek w wielkiej okazał ilości, należałoby po sprzęcie niszczyć rośliny, wytwarzające oospory, przenoszące chorobę na rok następny — a do tych należy (oprócz wymienionych już roślin uprawnych) i chwast u nas pospolicie rosnący tasznik pospolity, także tobołkami zwany *(Capsella Bursa pastoris* Moench.). Cystopus żyjący na innych roślinach, dziko rosnących i do innych rodzin należących, odrębne stanowi gatunki, nie przedstawiające dla nas głębszego interesu; dla tego też je pomijamy.

Proszniaki *(Hipodermi)*.

Grzyby te bez wyjątku żyją pasożytnie na roślinach, powodując w nich rozmaite choroby; żyją one wewnątrz roślin, a pod naskórkiem ich tworzą swoje zarodniki, zkąd ich nazwa.

Śnieciowate *(Ustilagineae)*.

Literatura: R. Wolff. Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung. Halle. Dissertation. 1873, str. 37. 5 tabl.

J. Kuehn. Die Anwendung der Kupfervitriollösung als Schutzmittel gegen den Steinbrand des Weizens. Bot. Zeitung 1873, Nr. 32.

J. Kuehn. Ueber die Art des Eindringens des Getreidebrandes in die Nährpflanzen. Bot. Zeitung 1874, str. 121.

J. Kuehn. Der Weizensteinbrand, seine Formen und seine specifische Verschiedenheit von den Steinbrandformen wildwachsender Gräser. Landwirthschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe. 1875, Nr. 1 i 2.

J. Kuehn. Ueber die Ursache des Verkalbens der Kühe. Fuehlings Landwirthschaftliche Zeitung 1875, str. 662 do 665.

J. Kuehn. *Tilletia secalis*, eine Kornbrandform des Roggens. Bot. Zeitung 1876, str. 170.

Kudelka. Ueber den Einfluss der Kupfervitriollösung auf die Keimfähigkeit des gequellten Weizens. Oesterreich. landwirthschaftliches Wochenblatt, 1876. Nr. 24.

Kudelka. O śnieci moharowej i kukurydzowej. Kosmos, 1879. Zesz. I.

Śnieć znano już w starożytności; a że już wtedy groźnie występywała, dowodzą pisma Pliniusza, w których znachodzimy cały szereg środków, mających zapobiegać śnieci.

Przez długi czas uważano śnieć jako chorobliwy utwór wydzielinowy, lub nienormalną materyę, powstałą w skutek nieodpowiedniego stanu pogody z przeobrażenia komórek chorych części roślinnych; to znowu owady ją miały powodować i t. p.; dopiero w ostatnich dsiesiątkach naszego stulecia udało się zbadać dokładnie naturę śnieci, która w naszych zbożach tak często się pojawiając, niszczy niekiedy znaczną część plonów.

Śnieć powodują grzyby z rodziny Śnieciowatych. Jedyną część tych grzybów znają wszyscy rolnicy; są to ich zarodniki, tworzące czarny pyłek, który wypełnia najpowszechniej zawiązki ziarnowe, pojawiając się u niektórych gatunków na liściach i łodygach. Nas interesują ze znanych rodzajów *Ustilago*, *Tilletia*, *Urocystis* i *Sorisporium*, głównie trzy pierwsze; liczne ich gatunki bowiem pojawiają się na naszych zbożach, wielkie niekiedy wyrządzając szkody. O życiu tych grzybów w ogólności powiedzieć można, że ich zarodniki, stanowiące czarny pył śnieci, potrzebują do swego rozwoju właściwych sobie roślin — i to młodocianych. Dostawszy się na nie, kiełkują, wnikają w ich wnętrze, tworząc grzybnię, rozrastającą się kosztem rośliny, w której żyją. Gdy roślina żywiąca je dochodzi do pewnego okresu rozwoju, owocują one — t. j. wytwarzają zarodniki stosownie do gatunku, już to w kwiecie, już to w łodydze, już w liściach. Zarodniki śnieci umieszczone na wodzie lub w wodzie, kiełkują, ale po skiełkowaniu obumierają — a życia ich podtrzymać nie zdoła ani dodany im roztwór cukrowy, ani odwar z owoców, w którym inne grzyby, nie pasożyty w ścisłem tego słowa znaczeniu, długo żyją i owocują. Do dalszego rozwoju wszystkich ważniejszych gatunków śnieci, koniecznem jest dostanie się kiełkujących zarodników na młode roślinki, z rodziny trawowatych *(Gramineae)*.

Poniżej podaję opis i kiełkowanie poszczególnych ważniejszych gatunków śnieci; poczem opiszę ich dalszy rozwój, który w pojedyńczych rodzajach tylko niewielkie przedstawia różnice — a w końcu podam środki zaradcze przeciwko śnieci.

Śnieć właściwa czyli głownia *(Ustilago Carbo* Tul. *Uredo segetum* Pers. *Uredo Carbo* DC.).

Śnieć właściwa czyli pyłkowa, także głownią zwana, pojawia się najpospoliciej na jęczmieniu ozimym i jarym, i w owsie — rzadziej w pszenicy ozimej, bardzo rzadko w orkiszu; prócz tego i w wielu trawach łąkowych, jako to: w rajgrasie francuzkim *(Avena elatior)*, owsiku żółtym *(Avena flavescens)*, owsiku omszonym *(Avena pubescens)*, kostrzewie łąkowej *(Festuca*

pratensis), rajgrasie angielskim *(Lolium perenne)* i kąkolnicy odurzającej *(Lolium temulentum)*. Lubo śnieć właściwa prawie co roku się pojawia, nie wyrządza jednak nigdy wielkiej szkody.

Już w chwili wysuwania się kłosów względnie wiech z pochwy listnej, łatwo poznać można chore rośliny; zazwyczaj bowiem cały kwiatostan, a raczej jego zawiązki ziarnowe i pylniki, plewki, plewy, a nawet niekiedy i część ości zamienione są w czarny pyłek zarodnikowy grzyba *Ustilago Carbo.* Z plew pozostają niekiedy nietknięte wiązki tylko drzewne czyli żebra, i drobne cząstki śródliścia plewy zewnętrznej. Rzadko tylko wierzchne kłoski kwiatostanu są niedotknięte śniecią, ale i te tylko słabo są natenczas rozwinięte.

W chwili kłoszenia się masa pyłku zarodnikowego zachowuje jeszcze postać kłosków — na powietrzu jednak wkrótce wysycha, a wtedy ją wiatr rozwiewa; poczem pozostają tylko szypułki z nietkniętemi częścią resztkami kłosków. Zazwyczaj wszystkie pędy z jednego ziarna wyrosłe są zarażone śniecią.

Zarodniki głowni są dosyć dokładnie okrągłe, o średnicy wynoszącej średnio 0·006 milimetra — i posiadają brunatnawą, gładką błonę zewnętrzną; kiełkują tak na powierzchni wody jak i w wilgotnej atmosferze i roli bardzo szybko, bo już po 4 lub 6 godzinach — jeżeli są świeże — wymagając dłuższego czasu (36—48 godzin), jeżeli przez dłuższy czas w stanie suchym były przechowane. Trzyletnie zarodniki jeszcze kiełkują według Wolffa bez wyjątku; pięcioletnich przechowanych w herbarium Thuemena już mi się nie udało doprowadzić do skiełkowania.

Przy kiełkowaniu zarodników śnieci pyłkowej, podobnie jak u wszystkich zarodników do rodziny Śnieciowatych należących, pęka błona zewnętrzna — a pęknięciem wychodzi pojedyńczy strzępek grzybowy, nazwany grzybnią pierwotną *(promycelium)* (*Tab. II. fig. A. 1. 2.*), wyrastający do długości 4 razy większej niż średnica zarodnika; grubość jego wynosi połowę średnicy zarodnikowej. U szczytu swego jest ów woreczek grzybowy grubszy nieco niż w miejscu wyrastania. Wnętrze jego wypełnia ziarniste pierwoszcze, w którem często dostrzedz można drobne kuleczki tłuszczu.

Po wyrośnięciu do normalnej długości, dzieli się grzybnia pierwotna za pomocą nader delikatnych ścianek poprzecznych na 3 lub 4 mniej lub więcej równe oddziały *(fig. 2. a.)*, z których każdy dla siebie znowu kiełkuje — i to albo najpowszechniej bezpośrednio, wypuszczając długi a cienki strzępek kiełkowy *(fig. 3.)*, w który przechodzi cała zawartość grzybni pierwotnej: nitka ta wyrasta u szczytowego oddziału z końca jego, a u innych tuż przy ścianach poprzecznych; albo, co rzadziej ma miejsce, wytwarzając zarodniczki drugorzędne *(sporidia) (fig. A. 3. 4. sp.)*, oddzielające się po dojściu do normalnej wielkości od grzybni pierwotnej. Jeden i ten sam oddział może z kolei kilka zarodniczków wytworzyć, przez co sam się wypróżnia z pierwoszcza, stając się zupełnie przejrzystym. Zarodniczki te owalnego kształtu również kiełkują, wypuszczając delikatną nitkę grzybową *(fig. A. 5.)*. Niekiedy kiełkują dwa oddziały sąsiednie równocześnie, a mianowicie w miejscu, gdzie je oddziela wspólna im ścianka poprzeczna; wtedy ich strzępki z początku do siebie przylegle, wyrastają w jeden wspólny strzępek.

Na jednej i tej samej grzybni pierwotnej kiełkują albo wszystkie oddziały bespośrednio przez wypuszczenie nitek kiełkowych, albo też wszystkie oddziały tworzą zarodniczki — albo wreszcie jeden oddział wytwarza zarodniczki, drugi, sąsiedni, wypuszcza strzępek. Niekiedy na końcach nitek kiełkowych tworzą się jeszcze zarodniczki *(fig. A. 3.)*. Kiełkowanie pojedyńczych oddziałów nie następuje według pewnego porządku, jak np. kwitnienie kwiatów w kłosie — ale raz kiełkuje najprzód spodni, raz wierzchni, raz szczytowy oddział.

Charakterystycznym dla rodzaju *Ustilago* jest podział grzybni pierwotnej za pośrednictwem ścianek poprzecznych na pewną ilość oddziałów, z których każdy kiełkuje, wypuszczając strzępek kiełkowy, albo tworząc zarodniki.

Już z tego, cośmy tutaj o tym gatunku śnieci powiedzieli, zrozumieć łatwo, dla czego śnieć ta nigdy w wielkiej nie pojawia się ilości; wiatr roznosi zarodniki jeszcze przed dojrzeniem zbóż, skutkiem czego dostają się na rolę, gdzie ogromna ilość ich kiełkuje, a nie znalazłszy odpowiedniej podstawy do dalszego rozwoju, marnieje.

Śnieć prosowa *(Ustilago destruens* Schlecht.).

Pojawia się tylko na prosie zwyczajnem *(Panicum miliaceum)*, i to w wielkiej niekiedy ilości, niszcząc znaczną część plonu. Niszczy ona zazwyczaj cały kwiatostan; zamiast wiechy tworzy się stożkowate, żółtawoszarą osłoną otoczone ciałko, pozostające w pochwie szczytowego liścia, albo też wysuwające się z niej.

Wnętrze stożkowatego owego ciałka wypełnione jest zarodnikami, ściśniętemi w czarną masę — i resztkami wiązek łyko-drzewnych wiechy. Stosunkowo rzadko wiecha częściowo się wykształca; wtedy na końcach pogiętych gałązek zamiast kwiatów widzimy drobne ciałka, otoczone podobną co i owe większe osłoną, a wypełnione również pyłkiem zarodnikowym.

Przy dojrzeniu pęka osłona, a znaczną część zarodników roznosi wiatr; pozostałość zaś pozostaje w reszcie osłony.

Zarodniki śnieci prosowej są w średniem przecięciu o połowę większe od zarodników głowni, jednak bardzo nierówne co do wielkości, bo 0·007 do 0·015 milim. średnicy — rzadko dokładnie okrągłe, po większej części okrągławe lub do czworo- pięcio- i wieloboków zbliżone; mają gładkie, ciemnobrunatne episporium, przez które widać niekiedy dosyć wielkie, bo 0·001 do 0·002 milimetra średnicy dochodzące kropelki tłuszczu. Podobnie jak i zarodniki poprzedniego gatunku śnieci kiełkują one tak w wilgotnej atmosferze, jak na wodzie i w wilgotnej roli, najdalej w przeciągu dwóch dni; przy czem z pęknięcia zewnętrznej błony zarodnikowej wyrasta grzybnia pierwotna (*Tab. II. fig. B. 1.*), której długość w chwili zupełnego wyrośnięcia bywa 4—5 razy większa od średnicy zarodników. Grzybnia ta dzieli się za pomocą ścianek poprzecznych na 4 lub 5 oddziałów; zazwyczaj kiełkują równocześnie dwa sąsiednie oddziały grzybni pierwotnej w miejscu swego zetknięcia się, przyczem zrastają się wkrótce z sobą oba strzępki kiełkowe w jeden wspólny, w który do pewnej głębokości sięga oddzielająca je ścianka poprzeczna *(fig. B. 2. 3. 4. b.)*. Bardzo rzadko tylko pojedyńcze oddziały dla siebie wypuszczają strzępek kiełkowy, nigdy zaś zarodniczków nie tworzą.

Śnieć moharowa (*Ustilago Crameri* Krke.).

Śnieć ta od lat kilku zaledwie znana pojawia się w moharze czyli szczecicy włoskiej (*Setaria italica*), roślinie uprawianej na zieloną paszę, a niekiedy i na ziarno dla koni. Szkody przez nią sprawiane są zazwyczaj bardzo znaczne; i tak zniszczyła ona w roku 1878 w Dublanach na polu doświadczalnem jednę piątą, a w sąsiednich Grzybowicach trzecią część plonu.

Śnieć moharowa nie zmienia kształtu wiechy moharu; mimoto można chore rośliny odróżnić po braku połysku i jasno-szarym kolorze plew, od żółtych lub brunatnawych i połyskujących plew ziarn wiechy zdrowej. Ta zmiana plew ziarn chorych spowodowana jest tem, że plewy ich są delikatniejsze skutkiem częściowej resorbcyi od strony wewnętrznej. Jeszcze delikatniejsze niż plewy są plewki, obejmujące mniejszy niż normalny zawiązek ziarnowy, przemieniony wraz z skórką nasienną w czarny pyłek; sięga on zaledwo większej połowy plewek, które w górnej swej niewypełnionej części są pofałdowane. Brunatne zarodniki śnieci moharowej są bardzo mało co mniejsze niż śnieci prosowej, nie tak nierówne co do wielkości jak te ostatnie, kształtu okrągławego lub eliptycznego; przez ich gładką błonkę zewnętrzną widać liczne kropelki tłuszczu (*Tab. II. fig. C. 1.*), które przy kiełkowaniu w grzybnię pierwotną przechodzą. Zarodniki tego gatunku śnieci kiełkują bardzo łatwo tak w wilgotnej atmosferze jak i w wodzie, najłatwiej jednak na powierzchni wody.

Kiełkowanie ich odbywa się tak samo jak u śnieci prosowej — do której śnieć ta, jakieśmy to widzieli, i w budowie swoich zarodników, zawartości w nich kropelek tłuszczu, najwięcej jest zbliżoną. I tu wyrosła z zarodnika grzybnia pierwotna dzieli się na 3—5 oddziałów, z których zazwyczaj dwa sąsiednie równocześnie kiełkują, zrastając się później z sobą (*fig. C. 2. 3. b.*). I tu czasem kiełkują pojedyńcze oddziały dla siebie, wypuszczając tuż przy ściance poprzecznej strzępek kiełkowy (*fig. C. 3. a.*); zarodniczków zaś ani bezpośrednio na grzybni, ani na strzępkach kiełkowych nigdy dostrzedz nie można.

Śnieć kukurudzowa (*Ustilago maydis* Tul.).

Śnieć kukurudzowa także guzową zwana pojawia się dosyć często; szczególnie w okolicach, gdzie kukurudzę na ziarno uprawiają, jest ona dobrze znaną

Śnieć kukurudzowa owocuje tak w liściach, pochwach listnych i łodydze, jak i w kwiecie męzkim i w kolbie żeńskiej. Na liściach i pochwach listnych tworzą się nabrzmiałości w kształcie pasów; na łodydze zaś i częściach kwiatowych tworzą się okrągławe guzy, raczej gromadki guzów, o średnicy niekiedy dwucentymetrowej, wypełnione zarodnikami grzyba *Ustilago maydis*. Pasy owe i guzy bardzo wcześnie się tworzą; już w pierwszej połowie Lipca pojawiają się jako białe nabrzmiałości, których wnętrze wypełnione masą mażącą się, a składającą się z młodych bezbarwnych jeszcze zarodników i resztki grzybni, co pod mikroskopem łatwo dostrzedz można; po krótkim przeciągu czasu tworzą się na guzach i pasach owych czarne plamy, po-

większające się zwolna — a pochodzące ztąd, że pod powierzchnią tych guzów zarodniki dojrzewając brunatnieją.

Dojrzewanie zarodników postępuje zwolna od powierzchni guza do środka, tak że podczas gdy tuż pod jego powierzchnią dojrzałe już zarodniki napotykamy, są w środku jego na wpół dojrzałe, a u spodu dopiero tworzące się. Jest to jedyny gatunek śnieci, u której w jednym czasie tak rozmaite stopnie dojrzewania zarodników obserwować można.

W skutek dojrzewania zarodników pod powierzchnią guza, z czem idzie równocześnie i powiększenie ich, wysycha a później rozdziera się osłona tego guza — a wiatr roznosi zarodniki, które już dojrzały i brunatny utworzyły proszek, odsłaniając coraz nowe części guza, w których zarodniki dopiero dojrzewać zaczynają.

Zarodniki śnieci kukurudzowej są zazwyczaj dokładnie okrągłe nierównej wielkości, bo 0·006 do 0·015 milimetra średnicy; rzadko trafiają się zarodniki okrągławe, w jednem miejscu wydłużone, przez co kształt gruszki przyjmują; jeszcze rzadziej trafiają się zarodniki z dwoma wydłużonemi końcami. Wszystkie zarodniki mają błonę zewnętrzną obsadzoną drobnemi wyniosłościami kolczastemi.

Zarodniki śnieci kukurudzowej kiełkują bardzo trudno, najłatwiej jeszcze w wilgotnej atmosferze. Wyrosła z zarodników grzybnia pierwotna dzieli się na 2 lub 3 oddziały, które wypuszczają albo strzępki kiełkowe (*Tab. II. fig. D. 1. 2. 3. 4. s.*), albo tworzą na sobie zarodniczki (*fig. D. 3. sp.*), albo wreszcie na wyrosłym strzępku tworzy się jeden lub dwa zarodniczki, z których pierwszy większy, drugi mniejszy (*fig. D. 2. sp.*).

Śnieć ziarnowa żyta (*Ustilago secalis* Rabenh. *Tilletia secalis* Kuehn.).

Śnieć ziarnową żyta opisał po raz pierwszy dr L. Rabenhorst w czasopismie botanicznem „Flora“ (z r. 1849, str. 209 i nast.), a spostrzegł ją w okolicy Rzymu — i nadał jej nazwę *Ustilago secalis*. Według Rabenhorsta śnieć ta wypełnia ziarno proszkiem bezwonnym, złożonym z zarodników o średnicy 0·0012 milimetra. Ziarno chore jest znacznie krótsze niż zdrowe, mierzy bowiem tylko 4·3 milimetrów.

Zarodniki tej śnieci są najwięcej do zarodników śnieci kukurudzowej podobne, tylko o $^1/_3$ część większe.

W tym samym roku i w kilka lat później pojawiła się śnieć ziarnowa żyta na Szlązku, w Czechach, Pomeranii i Meklemburgu. Od tego czasu w odnośnej literaturze ani jednego nowego opisu tej choroby nie napotykamy; dopiero w roku 1876 pojawiła się ta choroba w okolicy Raciborza na Szlązku pruskim. Ztamtąd nadesłało dwóch rolników chore kłosy do bliższego rozpoznania — jeden profesorowi Kuehn w Halli, drugi profesorowi Cohn w Wrocławiu.

W skutek tego Cohn umieścił odnośną wzmiankę w Nr. 55. wrocławskiego czasopisma „Der Landwirth“ z roku 1876; Kuehn zaś w „Botanische Zeitung“ z roku 1876, str. 470. Ta sama choroba pojawiła się według doniesienia czasopisma „Oesterreichisches landwirthschaftliches Wochenblatt“ Nr. 47. z roku 1876 w okolicy Protiwin w Czechach. Ja dotychczas tej choroby nie widziałem; na prośbę moją w „Rolniku“ z 15 Stycznia 1877 roku

umieszczoną, a zwróconą do czytelników „Rolnika“ o nadesłanie mi odpowiedniego materyału, nie otrzymałem żadnej przesyłki — ztąd przypuszczam, że u nas się jeszcze nie pojawiła; w opisie jej trzymać się więc będę przedstawienia rzeczy podanego przez Kuehna.

Śnieć ziarnowa żyta niszczy — podobnie jak śnieć kamienna pszenicy, o której jeszcze mówić będziemy — jedynie ziarno, wypełniając je brunatnym, śledziem cuchnącym proszkiem; źdźbło i liście chorej rośliny są normalne. Proszek brunatny stanowią jednokomórkowe zarodniki. Ziarna chore są nieco krótsze od ziarn zdrowych, ale za to grubsze od tych ostatnich; długość ich wynosi 7—8 milimetrów, a grubość 2 –3 milimetry. Sposobem wytwarzania zarodników przypomina śnieć ziarnowa żyta śnieć kamienną pszenicy *Tilletia Caries*, dla tego jej Kuehn nadaje nazwę *Tilletia secalis*.

Zewnętrzna błona zarodników ma na swej powierzchni w siatkę ułożone listewki, wyższe niż śnieć kamienna pszenicy; ztąd i brzeg zarodników śnieci ziarnowej żyta jest wyraźniej ząbkowany niż u *Tilletii Caries*.

Zarodniki *Tilletii secalis* pod wodą obserwowane, są koloru jasnobrunatnego, zazwyczaj okrągławe, niekiedy eliptyczne; są one nieco większe od zarodników *Tilletii Caries* — mają bowiem średnicę 0·022 milim. wynoszącą, podczas gdy przeciętna średnica tych ostatnich wynosi 0·018 milim.

Śnieć przez Kuehna opisana, jak widzimy, wyraźnie się różni od zarodników śnieci opisanej przez Rabenhorsta *Ustilago secalis* Rbh. wielkością zarodników — te ostatnie bowiem mają o połowę mniejszą średnicę; oprócz tego śnieć Rabenhorsta ma być bez woni. Z tego wyprowadza Kuehn wniosek, że śnieć ziarnową żyta powodują dwa odmienne gatunki grzybów, a mianowicie: *Tilletia secalis* Kuehn i *Ustilago secalis* Rabenh., podobnie jak śnieć kamienną w pszenicy powodują dwa gatunki grzybów, t. j. *Tilletia Caries* Tul. i *Tilletia laevis* Kuehn.

Śnieć kamienna czyli śmierdząca w pszenicy (*Tilletia Caries* DC. i *Tilletia laevis* Kuehn).

Ze wszystkich gatunków śnieci najszkodliwszą jest śnieć kamienna czyli śmierdząca, w księztwie Poznańskiem murzonką zwana. Znachodzi się ona we wszystkich gatunkach pszenicy, częściej jednak w pszenicy zwyczajnej (*Triticum sativum*) niż w pszenicy spelcie (*Triticum spelta*); w większym stopniu w pszenicy jarej niż ozimej.

Powoduje ją grzyb pasożytny, zwany śniecią kamienną, śmierdzącą lub ziarnową — i to w dwóch gatunkach, a mianowicie: *Tilletia Caries* DC. i *Tilletia laevis* Kuehn.

Bardzo ważną jest okoliczność, stwierdzona drogą doświadczeń przez Juliusza Kuehna, że grzybki *Tilletia Caries* i *Tilletia laevis* li na uprawianych na ziarno odmianach pszenicy się znachodzą — i że gatunki Tilletii na różnych innych trawach występujące, pszenicy zarazić nie mogą.

Pszenicę śniecią zarażoną trudno przed wykłoszeniem się od zdrowej rozpoznać; cechuje ją po większej części ciemniejszy nieco kolor liści i silniejszy rozwój. Po wykłoszeniu się już mniej nawet wprawne oko rozróżni rośliny chore od zdrowych. Liście pierwszych więcej blade niż liście zdrowych; najwybitniejszą cechą choroby jednak jest, że w kłosach pojedyńcze

kwiatki, stanowiące kłos chory, są koloru niebieskawo-zielonego; są one nieco drobniejsze i na osi kłosa rzadziej rozmieszczone, niż w kłosie zdrowym. — Bliżej okresu dojrzenia pszenicy cechy rzeczone chorego kłosa jeszcze wybitniej występują; prócz tego kwiatki pojedyńcze odstają więcej od szypułki kłosowej, ziarna pozostają małemi i lekkiemi — w skutek tego w tym ostatnim okresie całe kłosy prosto stojące można rozróżnić od kłosów zdrowych, przez ciężkość ziarn nieco pochylonych.

Już w czasie kłoszenia się pszenicy zawiązek ziarnowy jest znacznie zmieniony; jest on większy od normalnych, koloru ciemno-zielonego, wnętrze jego wypełnia biała pilśniowa masa. Jest to grzybnia owocująca, złożona z nitek grzybowych, unoszących drobne natenczas i bezbarwne zarodniki, później brunatniejące. Krótko przed dojrzeniem wnętrze ziarna chorego wypełnione jest brunatną masą, złożoną li z zarodników — istota nitek grzybowych została zużytą do zupełnego wykształcenia zarodników. Masa ta jest łatwo roztarliwą i śmierdzi śledziem, zkąd jej nazwa. Chore ziarno wysychając, kurczy się mocno, jest w skutek tego mniejsze niż normalne — kolor jego zaś jest ciemno-żółty, niemal brunatny; otoczone dosyć szczelnie plewkami, nie wypada więc przy dojrzeniu i dostaje się razem ze zdrowemi kłosami pod cepy, rozbijające z łatwością ziarna chore — przyczem czarny ich pył zarodnikowy osiada na zdrowych ziarnach, a szczególnie na ich szczycie obrosłym drobnemi włoskami.

Ponieważ ziarna pszenicy, śniecią w ten sposób zanieczyszczonego, niepodobna zupełnie wyczyścić — a i plewy i słomy przy młocce również się zanieczyszczają, stając się skutkiem tego na paszę nieprzydatnemi — śnieć tę uważać należy jako jednę z najniebezpieczniejszych chorób naszych roślin gospodarskich. Zazwyczaj wszystkie źdźbła, z jednego ziarna wyrosłe, są chore; zdarza się jednak, że pojedyńcze źdźbła pozostają zdrowemi. Najpowszechniej wszystkie ziarna w kłosie chorują; rzadko pojedyńcze zdrowemi pozostają.

Jak powyżej wspomniałem, śnieć kamienną powoduje grzyb znany pod nazwą śnieci kamiennej *Tilletia Caries* i przez J. Kuehna niedawno odkryty, również do tego rodzaju śnieci należący *Tilletia laevis.* Oba te gatunki grzybów są zupełnie do siebie podobne sposobem życia, cała ich różnica leży w budowie zarodników. Zewnętrzna błonka dokładnie okrągłych i równie wielkich zarodników grzyba *Tilletia Caries,* ma na powierzchni swej w siatkę ułożone listewki *(Tab. II. fig. E. 1.)* — podczas gdy błona zewnętrzna grzyba *Tilletia laevis* jest zupełnie gładka, a zarodniki jego są nierównie wielkie i niedokładnie okrągłe. Średnica zarodników obu tych gatunków jest do trzech razy większa niż zarodników śnieci właściwej *Ustilago Carbo,* wynosi bowiem 0·016 do 0·020 milimetra. *)

Zarodniki obu tych grzybów kiełkują zarówno w wodzie jak i w suchem powietrzu na wilgotnej podkładce, i na suchej podkładce a w wilgotnem powietrzu.

---

*) Fig E. 1. jest rysowana pod powiększeniem 600 razowem, podobnie jak wszystkie rysunki, inne gatunki śnieci przedstawiające; fig. E. 2. 3. 4. 5. są rysowane pod powiększeniem 300 razowem.

Kiełkowanie nie jest jednak prędkie; rozpoczyna się ono bowiem, przy sprzyjających warunkach, dopiero po upływie trzech lub czterech dni. Siły kiełkowania zarodniki te nie zachowują długo; dwuletnie zarodniki śnieci kamiennej, umieszczone przezemnie w odpowiednich warunkach, już nie kiełkowały.

Kiełkowanie odbywa się w ten sposób, że zewnętrzna błonka zarodnika pęka, a z utworzonej skutkiem tego szparki wyrasta grzybnia pierwotna *(promycelium),* której średnica wynosi $^1/_3$ całego zarodnika. Jest to nitka grzybowa, której dalszy rozwój zawisł od okoliczności, w jakich zarodnik się znajduje. W wilgotnej atmosferze, a na suchej podkładce, wyrasta ta grzybnia pierwotna do długości nie większej jak dwu- lub trzyrazowa średnica zarodka; w wodzie zaś rośnie ona dopóty, dopóki nie wyjdzie nad powierzchnię wody. Od chwili, kiedy grzybnia pierwotna końcem swym dosięgła atmosfery, przemiany dalsze są zupełnie te same, co w krótkiej w wilgotnem powietrzu wyrosłej grzybni; na zaokrąglonym jej końcu tworzy się kilka wypukłości *(Fig. E. 2.),* wydłużających się w nitkowate utwory — rosnące dopóty, dopóki nie zużyją całego pierwoszcza w grzybni pierwotnej nagromadzonego.

Nitkowate te utwory, zwane zarodniczkami *z (sporidia)* — wraz z grzybnią, na której się utworzyły, przypominają kształtem swoim pędzelek. Często połączone są dwa obok siebie położone nitkowate zarodniczki ścianką poprzeczną, a proces owego połączenia uważać można jako rodzaj zapłodnienia zwanego kopulacyą *(Fig. E. 3.).* Po dojrzeniu odpadają zarodniczki, a umieszczone w wilgotnej atmosferze, kiełkują — i to albo wydłużając się w strzępek kiełkowy *(Fig. 4. sk.),* albo tworzą drugorzędne zarodniczki *(conidia);* są to drobne utwory, kształtu nerkowatego, umieszczone na cienkiej a krótkiej nitce *(Fig. 5. k.).*

Śnieć łodygowa w życie. *(Urocystis occulta* Rabnh. lub *Uredo occulta* Wallr.)

Śnieć łodygową dostrzegł pierwszy Wallroth w Turyngii. Pojawia się ona w Europie tylko na życie i rajgrasie francuzkim *(Avena elatior),* w Australii i w pszenicy znaczne wyrządza szkody.

U nas śnieć łodygowa żyta występuje prawie co roku; w Wielkiem księztwie Poznańskiem widziałem ją co roku, przez lat sześć z kolei — a w Galicyi, o ile słyszałem od gospodarzy śnieć tę znających, jest ona również stałym gościem. Nigdy jednak w Europie groźnie jeszcze nie wystąpiła; na wielkich zazwyczaj łanach zaledwie kilka lub kilkanaście chorych roślin się znachodzi. Śnieć ta tworzy swoje zarodniki na blaszce listnej i w pochwie listnej w formie długich pasków, a mianowicie w miękiszu listnym, pomiędzy wiązkami łyko-drzewnemi, stanowiącemi nerwy listne; jak równie w źdźble, którego górna część, wypełniona zarodnikami, pęka — odsłaniając wewnętrzną swą powierzchnię, pokrytą ciemno-brunatnym proszkiem zarodnikowym.

Paski na liściach są z początku brudno-białe, później brunatnieją, a wreszcie pękają — podobnie jak i górny koniec źdźbła. Źdźbła chore są w górnej swej części zazwyczaj rozmaicie nieregularnie poskręcane, a wówczas śnieć niszczy pojedyńcze części kłosów, jako to: zawiązki, plewki i osadki;

albo też całe kłosy, które przed czasem usychając, nie zawiązują ziarna. Rzadkiemi bardzo są te wypadki, gdzie na chorem źdźble kłos posiada ziarna — już to słabiej, już to nieco silniej rozwinięte. Na chorych źdźbłach można po większej części kilka okresów dojrzałości zarodników rozróżnić; albowiem w chwili, kiedy górna część źdźbła pękła i odsłoniła dojrzałe już zarodniki na wpływ wiatru, wtedy w częściach dolnych źdźbła, jak również w liściach, paski śnieci łodygowej są jeszcze brudno-białe lub jasno-brunatne. Zarodniki śnieci łodygowej żyta pod mikroskopem z łatwością odróżnić można od zarodników wszystkich innych gatunków śnieci — albowiem u tych ostatnich są one jednokomórkowe, a brunatnawe zarodniki śnieci łodygowej są zazwyczaj po 2, 3 lub 4 w kupki zebrane; prócz tego spostrzegamy na nich małe, jaśniejsze, do zarodników podobne ciałka, które są do nich nieregularnie poprzyczepiane.

Tylko brunatne zarodniki kiełkują; owe zaś jaśniejsze ciałka, którym brak wszelkiej zawartości, kiełkować nie mogą.

Kiełkowanie najlepiej odbywa się w wodzie lub na powierzchni wody; przyczem po przerwaniu zewnętrznej błony zarodnikowej wyrasta grzybnia pierwotna, na szczycie której tworzy się przez wydęcie 2—6 zarodniczków, prawie równie długich jak sama grzybnia — oddzielających się po ukończonym wzroście od tej ostatniej ścianką poprzeczną. U dołu stykają się te zarodniczki ze sobą, u góry się rozchodzą. Wkrótce kiełkują takowe, wypuszczając ze swego dolnego końca cienki strzępek kiełkowy (*Tab. III. fig. F. 1. sk.*), w który zwolna przechodzi cała zawartość zarodniczka, posuwając się ku końcowi rosnącego strzępka. Często łączą się obok siebie leżące zarodniczki za pomocą ścianki poprzecznej (*Fig. F. 2. sps.*), co uważamy jako zapłodnienie przez połączenie czyli kopulacyę.

Inne mniej ważne gatunki śnieci.

Prócz dopiero co opisanych gatunków śnieci, są jeszcze inne, z których jedne w zbożach u nas nieuprawianych żyją, jak np. *Ustilago Reiliana* Kuehn. w gryży czyli prosie olbrzymiem (*Sorghum vulgare*), niszcząca całą jej wiechę; *Ustilago Rabenhorstiana* Kuehn. w prosie krwawem czyli paluszniku omszonym; *Panicum sanguinale* L., *Digitaria sanguinalis* Scop. i *Ustilago Tulasnei* Kuehn. lub *Tilletia Sorghi vulgaris* Tul., niszcząca tylko sam zawiązek ziarnowy; inne na trawach, turzycach i wielu roślinach dwulistniowych, z których jedne należą do roślin uprawnych, inne do chwastów. I tak tworzy swe zarodniki *Urocystis Colchici* w liściach zimowitu (*Colchicum autumnale*), *Urocystis pompholigodes* w liściach i łodygach różnych gatunków sasanki (*Anemone*), jaskru (*Ranunculus*) i ciemiernika (*Helleborus*); *Ustilago hypodites* w źdźble trzciny pospolitej (*Phragmites communis*) i wydmuchszycy piaskowej (*Elymus arenarius*), *Ustilago longissima* w liściach i źdźble różnych gatunków manny (*Glyceria*), *Tilletia Lolii* w zawiązku różnych gatunków kąkolnicy (*Lolium*), *Ustilago antherarum* w pylnikach różnych gatunków firletki (*Lynchis*), lepnicy (*Silene*), mydlnicy (*Saponaria*), kartuzka (*Dianthus*) i muchotrzewu (*Stellaria graminea*), *Ustilago Cardui* w kwiatach ostu (*Carduus acanthoides*), *Ustilago urceolorum* w słupkach turzyc (*Carex*), *Ustilago utri-*

culosa w kwiatach następujących gatunków rdestu *(Polygonum minus, P. persicaria, P. hydropiper, P. lapatifolium)* i szczawiu *(Rumex acetosella)*; *Ustilago Candollei* w zawiązkach różnych rdestów, a mianowicie *(Polygonum bistorta, hydropiper* i *viviparum)*; *Ustilago receptaculorum* w wężymordzie nizkim *(Scorzonera humilis)* i w kozibrodzie *(Tragopogon porrifolius* i *pratensis)*.

Dostanie się śnieci do zbóż i dalszy jej rozwój.

Powyżej poznaliśmy między innemi kiełkowanie poszczególnych gatunków śnieci, śledziliśmy przebieg jego w wodzie. Po upływie trzech do pięciu dni, od chwili rozpoczęcia kiełkowania, rozpada się treść pierwoszczowa grzybni pierwotnej i wyrosłych z niej strzępków kiełkowych — w końcu obumierają tak pierwsza jak i te ostatnie. Życia ich nie zdoła podtrzymać dodanie roztworów pożywnych, w których grzyby, nie będące pasożytami, dalej żyją i owocują.

Utwory wyrosłe przy kiełkowaniu zarodników śnieci zbożowych, jako to: grzybnia pierwotna, strzępki kiełkowe z niej wyrosłe i strzępki kiełkowe z zarodników wyrosłe, są zdolne do dalszego rozwoju jedynie wtedy, jeśli się dostaną na młode kiełkujące roślinki zbożowe, w które wrastają. Gdy owe utwory znajdą się przypadkiem w bezpośredniem zetknięciu z pierwszym listkiem pochwowym, zazwyczaj zielonawo-żółtym, wystającym w czasie kiełkowania zbóż zazwyczaj nad powierzchnię roli w formie małego stożka — i to jedynie w chwili, kiedy on na szczycie swoim nie został jeszcze przebity przez liść drugi już zielony — wtedy osiadają swym wydymającym się nieco końcem na powierzchni jego z wielką mocą, tak że je nawet silnym strumieniem wody, jaki daje tryskawka w laboratoryach używana, spłukać niepodobna; przebijają naskórek, wnikając do wnętrza komórek naskórka — a następnie i miękiszu liściowego, rozrastając się w nich w grzybnię.

Nitka kiełkowa wrastając do wnętrza komórki listnej, wchodzi nie w stanie wolnym, ale jakoby otoczona wewnętrznemi warstwami błony komórkowej liścia — w tej osłonie przechodzi aż do ścianki sąsiednich komórek. Że osłona ta pochodzi z błony komórkowej liścia, dowodzi okoliczność, że z jodem i kwasem siarkowym daje niebieskie zabarwienie — jak w ogóle wszystkie młode błony nie grzybów, podczas gdy błona wewnętrzna nitki grzybowej pod działaniem owych odczynników tylko brunatnieje. Strzępki grzybne śnieci już w pierwszej komórce się rozgałęziają i tam się ową osłoną otaczają; wyszedłszy z niej, rozrastają się u śnieci łodygowej żyta *(Urocystes occulta)* już tylko w przestworach międzykomórkowych (*Tab III. Fig. G.*), gdzie tracą ową osłonę i wpuszczają do wnętrza komórek ssawki *(haustoria)* (*Fig. G. h.*). U innych wspomnianych gatunków śnieci zbożowych zaś rozrastają się i we wnętrzu komórek tkanki listnej, gdzie również ową osłoną błonnikową się przyoblekają. Tylko koniec rosnącego strzępka grzybowego zawiera ziarniste pierwoszcze; oddziela się on zazwyczaj poprzecznemi ściankami od swych części dalej w tył położonych, już wypróżnionych z pier-

woszcza, które przez długi czas jeszcze rozpoznać można w tkankach nieobumierających w skutek przejścia tej grzybni.

Grzybnia śnieci przerasta w poprzek miękisz liściowy, aż do drugiego naskórka; przebiwszy naskórek wychodzi z drugiej t. j. wewnętrznej strony liścia na zewnątrz i dostaje się do drugiego już zielonego liścia, który również w poprzek przerasta, ztąd do trzeciego i t. d.

W 14 dni po zarażeniu zboża napotkać można grzybnię śnieci już w trzecim liściu; przesuwając się w ten sposób z liścia do liścia, dostaje się grzybnia nareszcie do krótkiego jeszcze naówczas źdźbła, gdzie bardzo silnie i to we wszystkich kierunkach się rozrasta.

Podczas gdy R. Wolff na podstawie swych doświadczeń ów zielonawo-żółty pierwszy listek stożkowatego kształtu uważa jako jedyne miejsce, gdzie zarażenie zbóż śniecią jest możliwe, twierdzi J. Kuehn, który prawie ze wszystkiemi gatunkami śnieci eksperymentował, że może się ono odbywać także i na powierzchni pierwszego międzywęźla, oddzielającego kolanko korzeniowe od kolanka, z którego rzeczony listek wyrasta; znachodził on bowiem w niem nietylko strzępki grzybowe Śnieciowatych, co jeszcze nie byłoby wystarczającym dowodem jego twierdzenia — mogły się one bowiem dostać z wierzchniego kolanka źdźbła — ale i na naskórku jego miejsca wnikania strzępków kiełkowych.

Na jedno godzą się obaj ci badacze, a mianowicie, że zarażenie zbóż śniecią jest tylko możliwe w czasie zejścia zbóż, a więc głównie przez zarodniki śnieciowe z ziarnem wysiane; a ta wiadomość dla praktyki rolniczej jest najważniejszą. Skoro się raz grzybek śnieciowy dostał do pierwszego liścia i w nim się rozrósł, wtedy już dalej się rozwija bez względu na to, czy roślina w wilgotnej czy suchej pozostaje atmosferze — i najpiękniejsza pogoda w okresach późniejszej wegetacyi zbóż nie powstrzymuje dalszego rozwoju śnieci.

Gdy źdźbło zbożowe zarażone śniecią się wydłuża — co powszechnie bardzo szybko następuje, rozdzierają się strzępki grzybowe; nie mogą one bowiem podążyć za owem wydłużeniem źdźbła — i dla tego tylko w nie wielu miejscach wyrosłego źdźbła znaleść je można; najpewniej znachodzimy je w stosunkowo słabo rosnących kolankach.

Z źdźbła dostaje się grzybnia wreszcie i do zawiązków ziarnowych.

W częściach przeznaczonych do wytworzenia zarodników, a więc w zawiązkach ziarnowych dla *Tilletia Caries* i *laevis, Tilletia secalis* i *Ustilago Crameri,* we wszystkich częściach kwiatowych dla *Ustilago Carbo* i *destruens,* a dla *Ustilago Maydis* i *Urocystis occulta* w zielonym miękiszu liściowym i łodygowym, pomiędzy wiązkami włókno-drzewnemi położonym, zmieniają się dopiero co opisane nitki grzybowe w szczególny sposób. W młodych jeszcze, a więc pełnych pierwoszcza a cienkościennych komórkach wspomnianych części roślinnych, rozrasta się grzybnia bardzo szybko i silnie się rozgałęża — zużywając dla swego wzrostu zwolna materyę komórek, w których się znachodzi; przy czem pojedyńcze strzępki grzybni nie przyodziewają się w osłonę błonnikową, o której mówiliśmy, ani też nie tworzą się ścianki poprzeczne, oddzielające szczyty tworzących się licznych rozgałęzień od dalej w tył położo-

nych części. Ścianki tych strzępek grzybowych u *Ustilago Carbo* i *U. Maydis* pęcznieją galaretowato (*Tab. III. fig. H. I.*), a zawartość ich dzieli się na małe, z początku podłużne, później zaokrąglające się jąderka (*Fig. H. I.*), około których tworzy się zwolna błona komórkowa; jąderka te przedstawiają pierwsze stadyum zarodników (*Fig. K. z.*), rosnących szybko i zużywających do swego wzrostu galaretowatą masę nitek, w których powstały. W miarę postępującego wźrostu przyjmuje zewnętrzna błona zarodnikowa brunatny kolor, aż w końcu w brunatnym proszku już tylko same zarodniki znachodzimy, bez śladu nitek grzybowych, z których powstały.

U śnieci łodygowej *(Urocystis occulta)* zaś tworzą się rarodniki w ten sposób, że zazwyczaj kilka gałązek grzybni tak z sobą się styka, że tworzą rodzaj kłębka. W końce tych nabrzmiewających strzępków wchodzi cała ich zawartość pierwoszcza, pierwotne ścianki ich pęcznieją galaretowato, cały pęczek otacza się błoną nową, wchodzącą i do środka i rozdzielającą go na kilka części — i oto początek kupki albo pęczka zarodnikowego śnieci łodygowej żyta; odtąd grubieje zewnętrzna jeszcze cienka błona zarodnikowa, wytwarzają się owe jaśniejsze ciałka, przyczepione do zarodników, któreśmy już powyżej poznali; odbywa się to w ten sposób, że się na różnych miejscach utworzonej już kupki zarodnikowej układają nabrzmiewające końce sąsiednich nitek grzybowych, zrastając się z nią szczelnie.

Odmiennie od dopiero co opisanych sposobów tworzą się zarodniki *Tilletii* (*Fig. L. M.*). Tutaj nitki grzybowe, podobnie jak i u poprzednich pełne pierwoszcza, wytwarzają na całej swej długości boczne, pojedyńcze lub też dalej jeszcze rozgałęzające się gałązki, których końce nabrzmiewają (*Fig. L. n.*); przy czem zawartość nitki w nie wchodzi, utworzona nabrzmiałość oddziela się ścianką poprzeczną od nitki, na której się utworzyła — i stanowi pierwsze stadyum zarodnika (*Fig. M. z*), rosnącego dalej kosztem materyi nitek grzybowych, znikających zwolna — tak że w chwili dojrzenia zarodników ani śladu z nich dostrzedz nie można.

Najłatwiej śledzić można ów przebieg wytworzenia zarodników u śnieci kukurudzowej i łodygowej żyta, biorąc do obserwacyi u pierwszej białe jeszcze, dopiero tworzące się guzy, następnie coraz większe — a wreszcie takie, które już czarny przybrały kolor; u drugiej białe a później żółkniejące i brunatniejące paski na liściach utworzone.

Chcąc sobie przygotować materyał odpowiedni do podobnych badań śnieci kamiennej, najlepiej wysiać mocno śniecią oblepioną pszenicę — i oglądać następnie kłosy, kiedy jeszcze są otoczone pochwą listną.

Środki zaradcze przeciwko śnieci.

Mówiąc o pojedyńczych gatunkach śnieci, widzieliśmy, że niektóre z nich znaczny uszczerbek w plonie ziarn powodują; prócz tego zanieczyszczają nietylko resztę zdrowego ziarna, które skutkiem tego traci wiele na wartości, ale i słomę oraz plewy — czyniąc je przez to, jeśli śnieci było wiele, nieprzydatnemi na paszę. Słoma i plewy bowiem, mocno śniecią zanieczyszczone, powodują według Kuehna między innemi porzucanie płodu. Te powody czynią śnieć bardzo niebezpieczną dla naszych zbóż; czego naturalnem na-

stępstwem jest szukanie środków zaradczych przeciwko śnieci, już w starożytności — jak o tem na wstępie wspomniałem.

Z opisanych gatunków śnieci najniebezpieczniejszemi są: Śnieć kamienna czyli śmierdząca w pszenicy i śnieć moharowa. U obu tych gatunków bowiem dostają się wszystkie zarodniki śnieci, nierozwiane wiatrem — bo otoczone w pierwszym wypadku skórką nasienną i plewami, w drugim wypadku plewami — do stodół, i oblepiają przy młocce ziarna zdrowe, zapewniając ich zarażenie. Głównie jednak szukają środków zaradczych przeciwko śnieci kamiennej — bo niszczącej tak ważny płód, jakim jest pszenica, a zalecają ich bardzo wiele; my tu przejdziemy ważniejsze i ocenimy.

Jako środki zaradcze przeciwko śnieci pszenicznej zalecają dosyć powszechnie: staranne przygotowanie roli pod pszenicę, unikanie silnego gnojenia pod ten płód, wybór zupełnie dojrzałego nasienia, a wreszcie staranne pielęgnowanie roślin już rosnących; środki te rolnikom gorąco polecać możemy — jednak nie dla tego, jakoby one ich przed pasożytem powodującym śnieć uchronić mogły, ale po prostu jako środki mogące między innemi zapewnić dobry plon pszenicy.

Dalej zalecają wybór suchej pory do siewu ozimin, a więc zasiew wczesny, t. j. z początkiem jesieni; albowiem późna jesień u nas po większej części wilgotną bywa. Zasiew pszenicy, w suchej porze, rzeczywiście zmniejsza niebezpieczeństwo zarażenia — w porze tej bowiem albo zarodniki grzyba nie znajdą odpowiedniego stopnia wilgoci do skiełkowania, albo też po skiełkowaniu dla braku wilgoci łatwiej obumierają; zresztą jeszcze i z tego względu siew w porze rzeczonej jest odpowiedni, że rozwój pszenicy wtedy jest szybszy, a w skutek tego i okres zarażenia, t. j. rozwój pszenicy aż do przebicia pierwszego liścia przez drugi zielony, jest krótszy niż w późnej jesieni — gdzie przy zimnym stanie powietrza mogące się zarazić młode roślinki pozostają przez długi czas w owem niebezpiecznem stadyum.

Podobnie jak pora sucha, tak i rola drenowaniem osuszona mało przedstawia warunków do obfitego rozradzania się grzyba.

Nakoniec siew rzędowy również zmniejsza sposobność zarażenia młodych roślinek przez zarodniczki, jakie wiatr roznosi. Siewem rzędowym zagłębiamy bowiem ziarno do jednostajnej głębokości $1^1/_2$ do 2 cali — przez co mała tylko cząsteczka pierwszego liścia pszenicy nad powierzchnię ziemi się wydostaje, drugi listek wkrótce go przebija, a tem samem szybko mija możność zarażenia pszenicy.

Najniebezpieczniejszemi są zarodniki śnieci kamiennej, zanieczyszczające po rozbiciu ziarn chorych słomę i ziarna zdrowe. Na zarodniki przylepione do ziarn pszenicy mamy środki zabijające ich siłę kiełkowania, a nie uszkadzające siły kiełkowania samych ziarn. Do takich środków zaliczają od dawna praktykowane wapnienie pszenicy — i w nowszym czasie wprowadzone zaprawianie siarkanem miedziowym.

Postępowanie przy wapnieniu jest następujące:

Świeżo palone wapno wkłada się w koszach do wody dla nasiąknienia, poczem rozpościera się je w warstwę dwucalową na toku lub podłodze. Równocześnie wsypuje się pszenicę w celu dokładnego namoczenia w kadzie

z wodą, mięszając je ciągle; zbiera się ziarna śnieciste po wierzchu pływające, zlewa wodę brudną i wlewa świeżą, powtarzając to dwa razy. Tak wypłukane i namoczone ziarno wsypuje się na przygotowane gryzące wapno, mięszając je z tem ostatniem jak najdokładniej za pomocą szufli a później rąk, lub też przez deptanie dopóty, dopóki się wapno dokładnie na wszystkie ziarna pszenicy jednostajnie nie rozdzieli. Po kilkugodzinnem przeleżeniu tej mięszaniny przesiewa się pszenicę przez stosowne przetaki, dla oddzielenia od niej niezlasowanych grudek wapna — mogących zapychać otwory odpływowe w siewnikach.

Najodpowiedniejszy stosunek objętościowy mającego się użyć wapna niegaszonego do pszenicy jest jak 3 do 100.

Najlepszym środkiem przeciwko śnieci jest zalecane przez profesora J. Kuehna moczenie pszenicy, w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego.

Postępowanie przy tem jest następujące:

Pół kilograma drobno potłuczonego siarkanu miedziowego rozpuszcza się w 10 litrach ciepłej wody — roztwór ten wlewa się do kadzi, do której wlano poprzednio 90 litrów wody zwyczajnej; następnie sypie się do tego roztworu cienkim strumieniem 250 litrów pszenicy, wśród ciągłego mięszania płynu, poczem zgartuje się ziarna śnieciste na powierzchni pływające. Mięszając od czasu do czasu pszenicę, pozostawia się ją w tym płynie nie króciej niż 12 godzin, bo krótszy przeciąg czasu nie zabija siły kiełkowania wszystkich zarodników śnieci; nie dłużej znowu jak 16 godzin, bo po dłuższym przeciągu czasu osłabia się siła kiełkowania pszenicy. Dla mało śniecistej pszenicy zaleca się 12-godzinne, a dla mocno śniecistej 16-godzinne moczenie.

Po upływie tego czasu rozpościera się pszenicę na suchem, przewiewnem miejscu, przerabiając ją często w celu przyspieszenia wyschnięcia; po 24 godzinach już można ją wysiać.

Nie należy nigdy więcej pszenicy zaprawiać niż jej potrzeba do wysiewu w najkrótszym czasie, dłuższe bowiem leżenie zaprawionej pszenicy osłabia jej siłę kiełkowania; prócz tego zaprawiana w powyższy sposób pszenica jest szkodliwą tak dla drobiu jak i dla innych zwierząt domowych.

Roztwór ten, w którym się moczy, również jest trujący; dla tego należy kadzie, do moczenia użyte, przed użytkiem ich do innego celu wyparzyć gorącą wodą. Używając tego sposobu, doprowadził prof. Kuehn — gdy jeszcze był rządcą większego obszaru, na którym wprzódy stale i to w tak wielkiej ilości śnieć kamienna w pszenicy występowała, że uprawę jej do minimum zredukowano — do tego, że swemu niewiernemu sąsiadowi, który ciągle u siebie miał śnieć, bez narażenia się na straty, za każdy śniecisty kłos ofiarował dukata, czem sąsiad przekonany, z równie dobrym skutkiem tego sposobu używał. Odtąd w całych Niemczech i Wielkiem księstwie Poznańskiem, a gdzieniegdzie i w Galicyi jest praktykowany z dobrym skutkiem.

Ja sam przeprowadzałem ścisłe doświadczenia, które przekonały mnie, że zarodniki śnieci w rzeczonym roztworze przez godzinę zanurzone, siłę kiełkowania tracą bezpowrotnie. Zasiewając więc ziarno moczone przez 15 godzin, możemy być pewni, że zabiliśmy wszystkie zarodniki śnieci doń przyczepionej — a nawet i te, które osiadły na szczycie między włoskami ziarna.

Zamiast moczenia ziarna w sposób powyżej opisany, przy czem zawsze czas trwania moczenia pilnie przestrzegać należy, radzą niektórzy skrapianie pszenicy na kupie rzeczonym roztworem. Jest to sposób mniej zachodu wymagający, ale też wcale nieodpowiedni; przy najlżejszem bowiem skrapianiu wiele zarodników w wodzie niezupełnie zamoczonych, często tylko z jednej strony zwilżonych, nie traci siły kiełkowania — jak to udowodnił Kuehn ścisłym eksperymentem.

Najnowsze próby Haberlandta z nadmanganianem potasowym wykazały, że tylko skoncentrowane roztwory tej stosunkowo drogiej soli, równie silnie działają na zarodniki śnieci, co półprocentowy roztwór taniego siarkanu miedziowego — czyli innemi słowy, że siarkan miedziowy nie da się w praktyce zastąpić nadmanganianem potasowym.

Wszystkie inne środki zalecane przeciwko śnieci są mniej skuteczne, albo więcej kosztowne, i dla tego o nich nie wspominam.

Powyżej wspomniane doświadczenia J. Kuehna, przezemnie powtórzone, wykazują zarazem, że półprocentowy roztwór siarkanu miedziowego, czyli kamyka niebieskiego, stanowiący najlepszy środek przeciwko śnieci, nawet po 16-godzinnem działaniu nie osłabia siły kiełkowania pszenicy normalnej czyli zdrowej; zmniejsza tylko cokolwiek energię kiełkowania, czyli innemi słowy, wszystkie ziarna normalnej pszenicy zaprawianej półprocentowym roztworem siarkanu miedziowego, wschodzą w takiej ilości, jakby nie były zaprawiane — tylko o 3 lub 8 dni później; inaczej ma się rzecz z pszenicą po skoszeniu na dłuższe deszcze wystawioną.

W roku 1875 wielu gospodarzy użyło do siewu takiej pszenicy, zaprawionej siarkanem miedziowym. Pszenica ta bardzo słabo powschodziła — i to do tego stopnia, że w wielu miejscach przeorać ją musiano. Przyczynę tego przypisywano powszechnie zaprawianiu pszenicy i może słusznie; jednakże przyczyna osłabienia siły kiełkowania mogła leżeć także w wysokim stopniu porośnięcia pszenicy. Kategoryczną odpowiedź na to pytanie dać mogą jedynie z odpowiednią ścisłością przeprowadzone doświadczenia. W celu wyjaśnienia tej dla praktyki dosyć ważnej kwestyi, wykonałem w roku 1876 kilka doświadczeń, które poniżej zestawiam.

Ziarno do doświadczeń użyte pochodziło ze sprzętu roku 1875. Na 1000 ziarn przypadało 220 ziarn, w których łupina w okolicy zarodka czyli kiełka była przerwaną — z samego zarodka zaś już tylko pozostały szczątki, pokryte grzybkiem zwanym rosą sadzową *(Cladosporium herbarum* Lk.). — O tych 22 procentach ziarn z góry powiedzieć było można, że drugi raz kiełkować już nie będą. Z tysiąca powyższych ziarn moczyłem 300 sztuk przez 16 godzin w półprocentowym roztworze siarkanu miedzi, a następnie wysadziłem po 100 o ile możności równo wybranych ziarn do aparatu Nobbego, i w ziemię do głębokości $^1/_2$ centym. i 3 centym. Równocześnie moczyłem 300 podobnych ziarn w dystylowanej wodzie — i wysadziłem je podobnie jak wyżej. Użytą do doświadczeń ziemię piaskową utrzymywałem w stanie wilgotnym przez cały przeciąg doświadczenia. Ciepłota w ciągu doświadczenia była 15° do 19° C. Dwunastego dnia dokonane obliczenie roślin dało następujące rezultaty:

skiełkowało:	Z moczonych przez 16 godzin w wodzie:	w roztworze $^1/_2$ proc. siarkanu miedzi:
1. w aparacie Nobbego	74%	66%
2. w ziemi głębok. $^1/_2$ ctm.	67%	65%
3. „ „ 3 „	54%	24%

Tak korzonki jak i piórka roślin wyrosłych z ziarn siarkanem miedziowym zaprawionych, były znacznie krótsze niż u roślin pochodzących z ziarn w wodzie moczonych, jak to wykazują następujące liczby, przedstawiające średnie przeciętne z dziesięciu pomiarów, dokonanych na tyluż roślinach najlepiej wykształconych:

	U roślin pochodzących z ziarn w wodzie moczonych: I	II	zaprawionych siarkanem miedzi: I	II
długość piórka wynosiła	45 mm.	40 mm.	22 mm.	13 mm.
„ korzonka „	30 mm.	20 mm.	10 mm.	8 mm.

Liczby powyższe wykazują jasno, że w skutek poprzedniego namoknięcia i tak już zmniejszona siła kiełkowania ziarn pszenicy, po szesnastogodzinnem działaniu półprocentowego roztworu znacznie się osłabia. Owe osłabienie siły kiełkowania zaprawionego ziarna w części porosłego, zdradza się mniejszą ilością zeń powstałych, która szczególnie wybitnie pod Nr. 3, a więc w warunkach, w jakich ziarno w polu po większej części się znachodzi — i mniejszą długością nietylko korzonka, właściwą zresztą i roślinom powstałym z zaprawionego normalnego ziarna — ale i mniejszą długością części nadziemnej, t. j. pierwszego liścia.

Lubo półprocentowy roztwór siarkanu miedziowego już po półgodzinnem działaniu zarodnikom śnieci odejmuje siłę kiełkowania, zaleca J. Kuehn dla ziarna zdrowego, widocznie nią zarażonego, szesnastogodzinne; dla mniej śniecistego dwunastogodzinne zaprawienie — i to słusznie, w ten bowiem sposób postępując, osiąga się na pewno zamierzony cel, t. j. zabicie wszystkich zarodników śnieci, które osiadły między włoskami czubka pszenicy, a nie traci się nic na sile kiełkowania ziarna.

U pszenicy częściowo porosłej rzecz się zmienia; tu szesnastogodzinne zaprawianie siłę kiełkowania zbytnio osłabia, by w praktyce się opłacało. Zadałem sobie z tego powodu pytanie, jak długo zaprawianie pszenicy porosłej trwać może bez uszkodzenia siły kiełkowania? Dla dania stosownej na to odpowiedzi, wybrałem z wyżej opisanej pszenicy ziarna nieporosłe, t. j. takie, w których łupina nad zarodkiem jeszcze nie była rozerwaną — a zarodek sam mało co zmieniony, w porównaniu z normalnym. Po 100 takich ziarn moczono przez 2, 5, 8 i 15 godzin w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego — i wysadzono następnie w ziemię piaskową na 3 ctm. głęboko. Dla porównania umieściłem 100 ziarn podobnych ale niezaprawianych w tych samych warunkach.

W celu otrzymania pewniejszych liczb przeciętnych przeprowadziłem całe doświadczenie dwa razy, liczenie roślin odbyło się w obu doświadczeniach 20. dnia. Sto ziarn wydało następującą ilość roślin:

	Średnia przeciętna.	Na 100 ziarn kiełkujących wypada:
Pszenicy niezaprawianej	68	100
„ zaprawionej przez 2 godzin	59	87
„ „ „ 5 „	55	80
„ „ „ 8 „	50	73
„ „ „ 15 „	39	56

Rośliny z ziarn niezaprawianych wschodziły równo i szybko, dwunastego dnia powschodziły już wszystkie — podczas gdy ostatnie rośliny z ziarn zaprawianych dopiero dnia dziewiętnastego zeszły. W ziemi, w której ziarna pszenicy były sadzone, znalazłem po ukończeniu doświadczenia jeszcze wiele ziarn skiełkowanych, młode roślinki jednak były za słabe do przebicia trzycentymetrowej warstwy ziemi.

Z tego doświadczenia wynika, że już dwugodzinne moczenie ziarna pszenicy, wystawionego poprzednio na deszcze, w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego osłabia widocznie jego siłę kiełkowania.

Powyższe liczby, wykazujące osłabienie siły kiełkowania pszenicy, częściowo porosłej, skutkiem zaprawiania, zmieniać się będą ze stopniem porośnięcia.

To znaczne zmniejszenie siły kiełkowania częściowo porosłego ziarna pszenicy już po dwugodzinnem jego moczeniu w wspomnianym roztworze, niewystarczającym do zabicia wszystkich zarodników śnieci, przemawia przeciw użyciu rzeczonego ziarna do siewu. Za powyższem zdaniem przemawia zresztą okoliczność, że z osłabieniem siły kiełkowania ziarna częściowo porosłego idzie i zmniejszenie energii kiełkowania, okazujące się pomiędzy innemi powolniejszym wzrostem roślin zeń powstałych — i przedłużające niebezpieczny okres, w którym młode roślinki zarażone być mogą. Powyżej powiedziałem pomiędzy innemi, że młode roślinki przez pewien ograniczony czas tylko zarażonemi być mogą, t. j. w okresie, gdy pierwszy zielonawożółty listek w formie stożka po nad powierzchnią ziemi się wznosi; po przebiciu tego listka przez liść drugi zielony, niebezpieczeństwo mija. U pszenicy, która w czasie sprzętu od deszczów ucierpiała, przebicie pierwszego liścia o wiele później następuje niż u pszenicy normalnej.

Gdyby jednak mimoto gospodarzowi się zdawało, że w latach, gdzie pszenica powszechnie porosła, jak np. w roku 1875, lepiej wyjdzie na użyciu do siewu pszenicy porosłej niż zdrowej — to niechaj w odpowiednim rachunku i przy samym siewie uwzględni osłabienie siły kiełkowania, które mu dokładnie obliczy każda stacya fizyologiczna lub kontroli nasion; w ten bowiem tylko sposób od strat uchronić się zdoła.

Jako środki przeciwko śnieci próbował Kuehn dla porównania ich działania z półprocentowym roztworem siarkanu miedziowego: roztwory ałunu, siarkanu żelazowego i kwasu siarkowego — i oto pokazało się, że takowe roztworu siarkanu miedziowego zastąpić nie zdołają. W bieżącym roku robiłem próby z k s a n t h o g e n i a n e m p o t a s o w y m, zalecanym przez Haberlandta, i przekonałem się, że stosunkowo droga ta sól wprawdzie mniej osłabia energię kiełkowania pszenicy niż siarkan miedziowy, ale też i po dłuższem dopiero działaniu zabija siłę kiełkowania zarodników śnieci, niż ta pierwsza.

Nie dosyć jest jeszcze zabić siłę kiełkowania zarodników śnieci, przyczepionych do ziarn zdrowej pszenicy, przez moczenie ich w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego — należy też uważać na to, by zarodniki śnieci nie dostały się na rolę, a więc i na kiełkujące roślinki z gnojem świeżym, do którego użyto słomy zaśniecionej.

Dla tego należy gnój, do którego podobnej słomy użyto, pozostawić przez dłuższy czas na gnojarni, polewając go od czasu do czasu gnojówką — by w ten sposób dać sposobność do skiełkowania i zniszczenia zarodników śnieci. Najlepiej jednak gnoju ze słomy śniecistej nie używać pod pszenicę.

Winienem tu dodać jeszcze, że powyższe środki zaradcze z równie dobrym skutkiem użyte być mogą przeciwko śnieci moharowej — i wszystkim innym gatunkom śnieci, gdyby takowe gdziekolwiek większe sprawiały szkody.

Śnieć kukurudzową można prócz tego jeszcze wycinać, skoro tylko białe guzy się ukażą; trzeba się jednak z tą operacyą spieszyć, by nie dopuścić nawet częściowego dojrzenia w nich zarodników.

Rdzawnikowate (*Uredineae*).

Rdza pojawia się na zielonych częściach roślin w formie czerwonawych lub brunatnych plamek, występujących zazwyczaj po nad powierzchnię takowych. Nie ogranicza się ona na rośliny gospodarskie, ale nawiedza rośliny najrozmaitsze.

Szkody, jakie rdza wyrządza, są niekiedy dotkliwsze niż te, które śnieć powoduje — tylko że nie niszczy ona zazwyczaj bezpośrednio ziarna jak śnieć, ale uszkadzając zielone części roślin, powoduje, że takowe w miejscach, gdzie rdza osiadła, przestają przyswajać; rośliny chore skutkiem tego mniej wytwarzają materyi organicznej, wydając wprawdzie nasienie, ale mniejsze i pokurczone — co niekiedy plon o połowę zmniejsza, a nawet czasami o $^2/_3$.

Rdzę powodują grzyby z rodziny rdzawnikowatych (*Uredineae*), mające grzybnię wielokomórkową, żyjącą w miękiszu zielonym różnych roślin — i splatają się pod naskórkiem w gęsto spleciony pokład nitkowy, łożyskiem zwany (*stroma*) — z którego wyrastają zarodniki różne co do formy i układu; co znowu zależy od okresu, w jakim rdza pozostaje. Różne formy zarodnikowe, jakie rdze w pewnym porządku po sobie wytwarzają — a które dawniej jako oddzielne rodzaje grzybów uważano — żyją albo wszystkie na jednej i tej samej roślinie, albo jedne z nich na jednej, inne na drugiej.

Najwięcej interesu dla nas przedstawiają:

Rdzy zbożowe (*Puccinia graminis* Pers. *Puccinia straminis* de By. i *Puccinia coronata* Corda.).

Literatura: A. de Bary. Neue Untersuchungen über Uredineen. Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1865 i Annalen der Landwirthschaft in den königl. preuss. Staaten. 1865. Zeszyt I. i II.

De Bary. Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig 1866, str. 169.

Pietruski. Land- und forstwissenschaftliche Zeitung der Provinz Preussen. 1869. Nr. 40.

R. Wolff. Beitrag zur Kenntniss der Schmarotzerpilze. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Berlin 1875, str. 351.

J. Kuehn. Ueber die Nothwendigkeit eines Verbots der Pflanzung und Anlage des Berberitzenstrauches. Ladwirthschaftliche Jahrbücher 1875, str. 339.

A. S. Oerstedt's System der Pilze, Lichenen und Algen. Leipzig 1873, str. 24.

Rdzę w zbożach naszych powodują wymienione wyżej trzy gatunki grzybów, do rodzaju Puccinia należące. Dwa pierwsze gatunki występują na życie, pszenicy, jęczmieniu i owsie — ostatni zaś tylko na owsie. Rdza pojawia się u nas w odpowiednich warunkach w końcu Maja i na początku Czerwca — wtedy spostrzegamy rdzawe plamy na liściach zbóż naszych; w dni kilka w miejscach, gdzie były rdzawe plamy, widzimy kupki czerwonego pyłku, który złożony jest z zarodników jednej z form, w jakiej Puccinia występuje, a którą nazywamy *Uredo*. Jest to pierwsza forma, którą rdza przyjmuje.

Zarodniki te umieszczone na podpórkach, są jednokomórkowe; mają przejrzystą błonę zewnętrzną, przez którą widać pierwoszcz ziarnisty, w którym są złoto-żółte lub czerwono-żółte kuleczki tłuszczu. Zarodniki *Uredo linearis* Pers. (*Tab. III. fig. 1. u.*) do *Puccinii graminis* należące, są podłużnoowalne; zarodniki *Uredo rubigo vera* DC. należące do *Puccinii stramīnis*, są okrągłe.

Że przyczyną rdzy nie jest niestale zimny i wilgotny stan atmosfery, ani deszcz przelotny w czasie spiekoty słonecznej, ani rola mokra lub osłonięta od wiatru i słońca, lub nieodpowiedna uprawa, albo takie nawożenie roli, lub kilka — albo jak niektórzy utrzymują, wszystkie te okoliczności razem wzięte — ale grzyb z rodzaju *Puccinii*, przekonamy się z następującego eksperymentu, dającego się łatwo powtórzyć, a dowodzącego, że te okoliczności, które jako przyczynę rdzy podają, mogą tylko mniej lub więcej sprzyjać rozwojowi grzyba *Puccinia*, a mianowicie pierwszej jego formie *Uredo*.

Przenieśmy pędzelkiem zarodniki *Uredo* na zwilżone poprzednio liście w doniczce wyhodowanej pszenicy, podlejmy pszenicę — i zakryjmy ją kloszem szklannym, by jej zapewnić wilgotną na około atmosferę, a dostrzeżemy następujące zmiany: zarodniki (*Tab. III. fig. 2. u.*) kiełkują w przeciągu 3—4 godzin, wypuszczają strzępek kiełkowy *sk.*, w który przechodzi czerwona zawartość owych zarodników, szparkowym otworem wnika ów strzępek do wnętrza rośliny i tam się rozgałęża, tworząc grzybnię, która pomiędzy komórkami miękiszu liścia się rozrasta; a oplatając je, powoduje, że gałeczki zieleni listnej rozpuszczają się, pierwoszcz staje się wodnistszym skutkiem zużycia jego materyi białkowej przez rozwijającą się silnie grzybnię. Przez owe zmiany stały się dotknięte nią komórki niezdatnemi do asymilacyi.

Po 8—10 dniach grzybnia tworzy pod powierzchnią naskórka gęsto splecioną warstwę — z której na podpórkach gęsto obok siebie ułożonych, tworzą się zarodniki takie same, jakiemi dokonaliśmy zarażenia pszenicy. Zarodniki te są z początku bezbarwne, później przybiera ich zawartość czerwonawe zabarwienie; jest to chwila, kiedy liść dostaje złoto-żółte plamy — a po pewnym czasie zarodniki w skutek wydłużenia się podpórek rozrywają na-

skórek liścia, wychodzą po nad jego powierzchnię — i tworzą owe kupki zarodnikowe, o których wyżej wspomniano.

Procesa dopiero co wspomniane odbywają się jedynie w tym razie, jeśli wysiew zarodników *Uredo* nastąpił na liściu zdrowej rośliny; zabijmy bowiem w jakikolwiek sposób roślinę, a rozwój grzyba bezpowrotnie wstrzymanym zostanie — na roślinie zabitej nie wytworzy on zarodników. W tym fakcie leży najgłówniejszy dowód natury pasożytnej grzyba, rdzę powodującego; widzimy bowiem z tego, że grzyb ten wymaga pewnych roślin do swego zupełnego rozwoju — podobnie jak pasożyty świata zwierzęcego, np. tasiemiec, trychina i inne potrzebują do normalnego życia pewnego organizmu zwierzęcego. Zarodniki *Uredo* obumierają wkrótce, jeśli je wysiejemy na roztwór cukrowy lub odwar suszonych owoców, jako to: śliwek, gruszek i t. p., które się nadają bardzo do wychowania wielu gatunków grzybów nie będących pasożytami.

Drogą eksperymentalną również przekonano się, że w roślinach zbożowych, zarażonych sztucznie rdzą, utrzymywanych w niedostatecznej ilości wilgoci, grzybnia rdzy tylko słabo się rozrasta — a wytworzenie zarodników następuje o wiele później niż w roślinach normalnych, bo dopiero w trzy tygodnie po zarażeniu; podczas gdy w powietrzu wilgotnem grzybnia na szybko rozwijających się zbożach i trawach również szybko się rozrasta — i w przeciągu 9—10 dni owocuje.

Eksperymenta te są ważne — a to dla tego, że wskazują nam, iż przy odpowiedniej wilgoci zarodniki *Uredo* łatwo kiełkują, silnie się rozrastają i owocują. Suchy stan powietrza i stała pogoda jest rękojmią, że rdza nie rozsiedli się silnie; a jeśli poprzednio już się mocno rozszerzyła, szerzyć się przestanie — albowiem zarodniki *Uredo* wystawione na wpływ słońca przez 2—3 dni, tracą siłę kiełkowania.

W czasie posuchy i wiatrów nie uczepią się zarodniki liści zbożowych, ale opadną na ziemię; tam w najlepszym razie skiełkują, lecz grzybni wytworzyć nie zdołają. Podobnemi zmianami w atmosferze otaczającej rośliny, tłumaczy się zawsze stopień, w jakim rdza na naszych zbożach się rozsiedla. Owa pierwsza forma grzyba *Puccinii* zwana *Uredo* — dawniej, jak sama nazwa wskazuje, jako osobny gatunek grzyba uważana — z tego względu na wielką uwagę naszą zasługuje, że za jej pośrednictwem rdza się szerzy na wiosnę i w lecie na naszych zbożach.

Miejsce na liściu zbóż, gdzie wyrosła kupka zarodników *Uredo,* wkrótce wysycha — a cała roślina, jeśli tych miejsc nie było zbyt wiele, rośnie dalej, wydaje ziarno, które jednak bywa mniejsze niż normalne; albowiem tam, gdzie była grzybnia rdzy, stała się tkanka listna niezdatną do asymilacyi; zmniejszona asymilacya pociąga za sobą mniejsze nagromadzenie skrobi w ziarnie. Im więcej rdzawych plam na liściach i źdźbłach, tem niklejsze będzie ziarno zboża zarażonego rdzą.

Sposób powyższy rozradzania się grzyba z zarodników *Uredo* i wytwarzania się znowu *Uredo,* odbywa się przez całe lato. W jesieni pomiędzy jednokomorowemi czerwonemi zarodnikami *Uredo* wytwarzają się zarodniki dwukomorowe, grubościenne i ciemnobrunatne (*Tab. III. fig. 3. t.*), zwane *Puccinia*, które są zarodnikami trwałemi (*teleutosporae*). Trwałe zarodniki,

należące do *Puccinii graminis,* pojawiają się w kupkach niepokrytych naskórkiem, na końcu są buławkowate lub zaostrzone — i siedzą na podpórkach równej długości co same zarodniki.

Kupki trwałych zarodników czyli teleutosporów, należących do *Puccinia straminis,* są zazwyczaj pokryte naskórkiem; pojedyńcze zarodniki są więcej spłaszczone na szczycie, a podpórki ich krótsze niż u *Puccinii graminis.* I te teleutospory są dwukomórkowe; jedynie na jęczmieniu są one jednokomórkowemi — jednak prawie tak wielkie co dwukomórkowe, które w niewielkiej ilości pomiędzy pierwszemi napotykamy. *Puccinia coronata* zaś odróżnia się od obu poprzednich tem, że wierzchnia komórka zarodnikowa opatrzona jest wyrostkami, przypominającemi w swem zestawieniu koronę, skąd też jej nazwa.

Zarodniki trwałe *Puccinii graminis* (*Tab. III. fig. 3. t.*) wyrastają po większej części w kupkach wraz z uredosporami (*Tab. III. fig. 1. t.*), podczas gdy teleutospory *Puccinii straminis* zawsze bez uredosporów wyrastają. Teleutospory kiełkują dopiero na wiosnę, wypuszczając kilkukomorową grzybnię pierwotną (*Fig. 4. pr.*), na której tworzą się zarodniki drugorzędne czyli zarodniczki (*sporidia*) *sp.* Zależnie od rośliny, na jaką zarodniczek taki się dostanie, wypuszcza on nitkę kiełkową i rozwija się dalej lub też niszczeje. Na zbożach zarodniczek taki skiełkuje, wypuszczając strzępek — ale dalej się nie rozwinie. Gdy się natomiast zarodniczek z teleutospory *Puccinii graminis* wyrosły dostanie na liść berberysu, przebija strzępek z zarodniczka *sp.* wyrosły (*Fig. 5. sk.*) naskórek jego, wrasta do wnętrza liścia — i wytwarza po 10 do 14 dniach nowe organa rozrodcze, które dawniej jako osobny rodzaj grzyba uważano, dając mu nazwę *Aecidium Berberidis* (*Tab. III. fig. 6. ae.*). Są to małe, czareczkowate zagłębienia, wypełnione czerwonym pyłkiem zarodnikowym *r.* Zarodniki te mają przejrzystą błonę zewnętrzną, a żółto-czerwoną zawartość — złożoną z pierwoszcza i czerwonych kropelek tłuszczu. Począwszy od chwili dojrzenia mogą kiełkować; przy czem wypuszczają pojedyńcze lub rozgałęzione nitki grzybowe, wnikające w liście zbóż i wymienionych traw, rozrastają się tam w grzybnię — a po 10 dniach tworzą się w zarażonych miejscach kupki zarodników *Uredo linearis,* o których już mówiliśmy.

Widzimy z tego, że *Aecidium Berberidis* nie stanowi osobnego gatunku grzyba, ale jest trzecią formą *Puccinii graminis.* Przed pojawieniem się Aecidiów tworzą się na liściach berberysu *Spermogonia* (*Fig. 6. sp.*), organa pomarańczowej barwy, kształtu okrągławej buteleczki z krótką szyjką. Spermogonia te aż po szyjkę zanurzone są w tkance liścia berberysu; z ich dna wyrastają cienkie nitki, na końcu których tworzą się drobne, okrągławe ciałka, s p e r m a c y a m i zwane, wypełniające środek brzuszka butelek na berberysie wytworzonych. Spermacye nie udało się jeszcze do kiełkowania doprowadzić, ztąd i przeznaczenie spermogoniów niejasne; na podstawie doświadczeń odnośnych tyle tylko o nich powiedzieć można, że są stałymi towarzyszami i poprzednikami aecidiów i że prawdopodobnie pozostają do nich w pewnym związku płciowym.

Od dawna obwiniali rolnicy berberys a raczej rdzę na nim występującą, t. j. *Aecidium Berberidis,* o wywoływanie rdzy na zbożach. To było powodem,

że już w r. 1815 senat miasta Bremy wydał rozporządzenie, według którego w przeciągu ośmiu dni należało wszystkie krzewy berberysowe przenieść na odległość wynoszącą przynajmniej 500 stóp od pól uprawianych. Że powyższe rozporządzenie było usprawiedliwionem, udowodnił von Bennigshausen doświadczeniem: W roku 1818 przeniósł on pyłek rdzy berberysu na zdrowe zboże i wywołał na niem rdzę. Botanicy jednak nadal uważali *Uredo linearis*, *Puccinia graminis* i *Aecidium Berberidis* jako trzy odmienne rodzaje grzybów, niemających z sobą nic wspólnego; dopiero A. de Bary wykrył ich wzajemną zawisłość i przynależność drogą ścisłych doświadczeń, których rezultat powyżej skreśliliśmy.

Każdy z trzech wspomnionych grzybów, t. j. *Puccinia graminis*, *P. straminis* i *P. coronata* ma właściwą sobie roślinę, na której wytwarza swoje *Aecidium*. Podczas kiedy *Puccinia graminis* na berberysie tworzy swe *Aecidia*, to *Puccinia straminis* wytwarza je tylko na roślinach do rodziny szorstkolisciowych *(Asperifoliae)* należących — a mianowicie na czerwienicy *(Anchusa officinalis)*, krzywoszyju *(Lycopsis arvensis)*, żmijowcu *(Echium vulgare)*, żywokoście lekarskim *(Symphitum officinale)* i t. p. Na tych roślinach, rosnących u nas pospolicie na rolach i miedzach, wytwarza się *Aecidium Asperifolii*, którego zarodniki wytwarzają *Uredo Rubigo vera* DC. *Puccinia coronata* przenosi się na szakłak kruszynę *(Rhamnus Frangula)* i szakłak pospolity *(Rhamnus Cathartica)*, wytwarzając tam swoją trzecią formę, t. j. *Aecidium Rhamni*.

Następstwo tych trzech form *Puccinii* jest więc następujące: z zarodników *Aecidium* tworzą się zarodniki *Uredo*, wywołujące znowu *Uredo* do pewnego czasu — aż wreszcie trwałe zarodniki *Puccinii* powstają.

Rdze dopiero co opisane nietylko zbożom naszym są właściwe, nawiedzają one i pospolite u nas trawy, a mianowicie: *Puccinia graminis* pojawia się także na mietlicy pospolitej *(Agrostis vulgaris)*, mietlicy białej *(Agrostis alba)*, śmiałku darniowym *(Aira coespitosa)*, kupkówce *(Dactylis glomerata)*, perzu *(Triticum repens)*, tomce wonnej *(Antoxanthum odoratum)*. — *Puccinia straminis* pojawia się na stokłosie dachowej *(Bromus tectorum)*, jęczmieniu mysim *(Hordeum murinum)*. — *Puccinia coronata* pojawia się na wyczyńcu łąkowym *(Alopecurus pratensis)*, kostrzewie wyższej *(Festuca elatior)*, kłosówce wełnistej *(Holcus lanatus)*, stokłosie miękkiej *(Bromus mollis)*, trzciniku pospolitym *(Calamagrostis Epigejos)*.

Znajomość przedstawionego powyżej następstwa w zmianie kształtów trzech gatunków grzybów do rodzaju *Puccinia* należących, nasuwa nam radę, by tępić berberys i wymienione rośliny z rodziny szorstkolisciowych jak i szakłaki — w ten bowiem sposób zrobimy niemożliwem rozwój trzeciej formy Puccinii, jaka jest *Aecidium*, wytwarzające się na tych roślinach. Gdyby aecidium każde było koniecznie potrzebnem dla przeniesienia choroby tej z roku na rok, to niezawodnie konsekwentne tępienie roślin tych przyczyniłoby się do pozbycia rdzy z naszych zbóż i traw; tak jednak nie jest. Wytworzenie aecidiów może w pewnych warunkach nie przyjść do skutku — a przenoszenie się rdzy z roku na rok mimoto jest możliwe, szczególnie u *Puccinia straminis*, rdzy pojawiającej się najczęściej nietylko na liściach, ale

i plewach i ziarnie pszenicy, i występującej niekiedy dość groźnie, nim jeszcze odpowiedne jej aecidia na liściach szorstkoliściowych się pojawiły.

Dzieje się to w ten sposób, że zarodniki *Uredo* do *Puccinia straminis* należące, dostają się jeszcze w jesieni z różnych traw dziko rosnących na młodą pszenicę i w takowej jakoteż w różnych trawach rozrastają się w grzybnię, która przezimowuje, tworząc na wiosnę dalej zarodniki *Uredo*, podejmujące na nowo dzieło zniszczenia.

Przezimowanie grzybni formy *Uredo*, należącej do *Puccinii coronata*, na liściach kłosówki wełnistej *Holcus lanatus*, zakonstatował prof. J. Kuehn, znachodził on bowiem wśród zimy na wypustkach jesiennych tej trawy zarodniki *Uredo* i *Puccinii* w różnych stanach rozwoju i zauważył na wiosnę dalszy rozwój zarodników *Uredo*.

Prawdopodobnem jest według zdania przytoczonego badacza także przezimowanie formy *Uredo* do *Puccinii graminis* należącej, t. j. *Uredo linearis*, według niego bowiem znachodzą się na młodych wypustkach perzu, cierpiącego zazwyczaj wiele od rdzy, tylko w początku jesieni jeszcze zarodniki *Uredo linearis*, później zaś giną a tworzą się wyłącznie trwałe zarodniki czyli teleutospory; natomiast na jesiennych zasiewach zbóż naszych znachodzimy bardzo często oprócz zarodników *Uredo* do *Puccinii straminis* należących, jeszcze i zarodniki *Uredo* do *Puccinii graminis* należące, lubo zazwyczaj w małej bardzo ilości.

I ja kilkakrotnie zauważyłem na wczesnem życie, silnie rdzą nawiedzonem, przesłanem mi w późnej jesieni do Żabikowa przez kilku rolników, pomiędzy zarodnikami *Uredo Rubigo vera* liczne zarodniki *Uredo linearis*.

Otóż jest wszelkie prawdopodobieństwo, że te ostatnie, a raczej ich grzybnia, podobnie jak grzybnia formy *Uredo Rubigo vera* przezimowuje, za czem przemawia zresztą i ta okoliczność, że według spostrzeżeń Kuehna w różnych latach czynionych, rdza zwyczajna, spowodowana grzybem *Puccinia graminis*, nie była słabszą w okolicach gdzie berberys jest rzadkością, niż w okolicach, gdzie berberys rośnie dziko w wielkiej obfitości. Mimoto że grzybnia należąca do pierwszej formy *Puccinii graminis* prawdopodobnie przezimowuje i na wiosnę dalej bez pośrednictwa trzeciej formy jej, t. j. *Aecidium Berberidis* rozradzać się może, mimoto jest bliskie sąsiedztwo berberysu zbożom szkodliwe, cierpią one bowiem, jak uczą doświadczenia od dawna czynione a przez Kuehna przez szereg lat powtarzane, w bezpośredniem sąsiedztwie berberysu o wiele więcej niż dalej położone kawałki pola. Fakt ten jest tak dobrze znany rolnikom w Niemczech, gdzie berberys jest powszechniej hodowany niż u nas, że poszkodowani często wytaczają procesa właścicielom gruntów, utrzymującym berberys w pobliżu pól uprawianych. Jeden z takich procesów dostał się przed forum wyższego trybunału w Berlinie, który skazał właściciela berberysu na wynagrodzenie szkody ztąd powstałej. Pruskie ministerstwo rolnictwo dowiedziawszy się o tem, zasięgło opinii prof. J. Kuehna jako rzeczoznawcy, który oparty na powyżej przytoczonych spostrzeżeniach, oświadczył się za wydaniem rozporządzenia, nakazującego tępienie berberysu na odległość 100 metrów od pól uprawianych. W skutek tego ministerstwo poleciło radcom ziemiańskim, odpowiadającym

naszym starostom, wydanie podobnego rozporządzenia, gdyby potrzeba taka w powiecie zachodziła.

Dalej zalecają inni, a mianowicie Pietruski, prof. rolnictwa z Eldeny, a za nim Sorauer w swem dziele: „Handbuch der Pflanzenkrankheiten" na str. 282 pewne odmiany jako silnie opierające się rdzy, zalecając ich uprawę. Z zalecanych przez nich wybrał R. Wolff pięć, pomiędzy niemi i odmiany angielskiej pszenicy (*Triticum sativum turgidum*), które własnością opierania się zarażenia rdzą wyszczególniać się mają od wszystkich innych odmian, wysiał je w równych zupełnie warunkach i zarażał je w piątym tygodniu ich życia zarodnikami *Uredo*, i oto pokazało się, że na wszystkich rdza się przyjęła i prawie równo rozrosła jak na innych, które eksperymentujący dla porównania równocześnie z poprzedniemi odmianami wysiał i podobnie zarażał. Wszystkie pszenice, tak te, które mają się według podania Pietruskiego silnie opierać rdzy, jak i inne zwyczajne odmiany w końcu obumarły, jedne z nich o 8 do 14 dni wcześniej, drugie później, przy tem jednak nie zauważono, by zwyczajne wcześniej obumierały niż owe zachwalane odmiany.

Według zgodnych spostrzeżeń ludzi obeznanych z istotą rdzy, obserwujących pojawianie i rozszerzanie się jej w polu od lat wielu konsekwentnie i uwzględniających przy tem, czy pewne odmiany jako takie silniej się opierają rdzy niż inne, powiedzieć można: że nie ma odmian ani pszenicy, ani żyta, jęczmienia lub owsa, o którychby powiedzieć można, że się bezwzględnie rdzy opierają silniej niż drugie; zauważono natomiast, że podobnie jakeśmy to już mówiąc o chorobie kartofli powiedzieli, o większem lub mniejszem rozszerzaniu się rdzy stanowi głównie okres wegetacyi zbóż, w którym zarodniki się pojawiają i na liście zbóż się dostają, i że panujący w tych okresach stan pogody, mniej lub więcej sprzyjający rozwojowi i owocowaniu grzyba, rozstrzyga o większej lub mniejszej szkodzie, jaką w zbożach sprawia. Takim okresem sprzyjającym rozwojowi rdzy jest czas krzewienia się zbóż w jesieni, wtedy bowiem rdza niekiedy tak silnie na nich się osadza, że prawie trudno znaleźć liść rdzą nietknięty. Zarażone w ten sposób łany może jednak jeszcze uratować czas suchy na wiosnę, wtedy bowiem wytworzone z przezimowanej grzybni zarodniki *Uredo* nie znachodzą koniecznej do skiełkowania wilgoci, albo też czas mokro-zimny, takowy bowiem powstrzymuje grzybnię przezimowaną w dalszym rozwoju, nie dopuszczając wytworzenia zarodników.

Drugim okresem, niebezpieczniejszym o wiele niż pierwszy, jest dla naszych zbóż okres dwu lub trzytygodniowy w czasie kłoszenia się tychże. Jeśli w tym okresie panuje czas ciepły i wilgotny, wtedy zarodniki rdzy *Uredo*, których naówczas nie brak na naszych dziko rosnących trawach i samychże zbożach, rozwijają się bardzo szybko, osiadając na liściach, źdźbłach i kłosach nawet. W obu tych okresach rdza zaraża wszystkie odmiany zbóż prawie równą łatwością.

Za tem, że właśnie główny stan pogody, przypadający na te dwa ważne okresy wegetacyjne zbóż, a nie odmiana głównie decyduje o stopniu rozsie-

dlenia się rdzy na naszych zbożach, przemawia bardzo obserwacya R. Wolffa w r. 1873 zrobiona. W roku 1872 wysiano na dwóch działach, na których jednakie były przedpłody, pszenicę Frankensteinską w różnych okresach, na jednym z nich 22. Września, na drugim 20. Października. Na obu działach pojawiła się rdza lubo słaba w końcu Kwietnia i z początkiem Maja. Dostała ona się na pszenicę prawdopodobnie z sąsiedniego żyta, które jeszcze w jesieni 1872 r. silnie było zarażone. Czas zimny i suchy powstrzymał jednak owocowanie grzyba, również i rozwój pszenicy później zasianej, mało powstrzymując w wegetacyi i tak już o wiele dalej rozwiniętą pszenicę wcześniej zasianą. Gdy w Czerwcu nadeszła pora ciepła i wilgotna, wtedy zarodniki rdzy w pszenicy później zasianej, znachodząc jeszcze odpowiedne warunki życiowe, szybko owocowały, rozszerzając się na jej liściach, źdźbłach i kłosach, podczas gdy pszenica wcześniej zasiana, u której niebezpieczny drugi okres naówczas już przeminął, dojrzała prawie bez rdzy. Pierwsza wydała z hektara 807 kilo, druga 2414 kilo ziarna; stosunek straty w ziarnie rdzą spowodowanej był mniej więcej taki sam we wszystkich innych później wysianych odmianach pszenicy, w porównaniu z pszenicą wcześniejszą.

Środki zaradcze przeciwko rdzy.

Podniosłszy z życia i istoty rdzy to, co mi się wydało najważniejszem, przechodzę do wskazania odpowiednich środków, jakich w praktyce chwycić się należy celem uniknienia zbytniego rozszerzenia się rdzy.

1. Berberys należy usuwać na odległość 100 metrów od pól uprawnych i starać się, by odnośne władze wydały stósowne rozporządzenie z wymierzeniem kary na przestępców.

2. Wyżej wymienione rośliny z rodziny szorstkolisciowych należy jak najstaranniej wypleć z pomiędzy zbóż zawczasu, t. j. jeszcze przed pojawieniem się na nich plam pomarańczowego koloru. Chwasty te tępić zresztą należy nie tylko na samych polach zbożami obsianych, ale wszędzie w pobliżu pól uprawnych. Opis dokładny wymienionych roślin znajdą ziemianie w dziele Wagi: „Flora polska“. Pożądaną by było rzeczą, by i włościan w szkołach obznajamiano z temi roślinami, albowiem tylko wspólne działanie posiadaczy większych i mniejszych posiadłości pożądany odniesie skutek. — Prócz tego należy zboża do siewu na stosownych młynkach lub też przy wianiu szuflą należycie oczyścić z nasion owych chwastów, znacznie drobniejszych niż ziarna zbożowe.

3. Radzę z początku dla lepszego przekonania się wysiewać na jednych i tych samych działach część zbóż ozimych w czasie zwykłym, część tychże zaś o dwa do cztery tygodni wcześniej, obserwując przy tem, czy zboże wcześniej zasiane mniej cierpi od rdzy niż drugie, a gdy przez szereg lat liczne doświadczenia wykażą zgodnie, że to co dzisiaj już niektórzy gospodarze zauważyli, że wcześniejszy wysiew zbóż zmniejsza warunki silnego rozsiedlenia się rdzy, natenczas będziemy mogli stałem tego środka użyciem uchronić się od strat, dzisiaj niestety często bardzo znacznych.

4. W r. 1876 poruszyło czasopismo *Landwirthschaftliche Annalen des meklenburgischen patriotischen Vereins*, wychodzące w Rostocku, myśl zało-

żenia towarzystwa zabezpieczenia od szkód spowodowanych rdzą, podając zarazem w zarysie zasady tego towarzystwa w połączeniu z towarzystwem ubezpieczeń od gradobicia. Gdyby nasze krajowe towarzystwa wzajemnego ubezpieczenia zbadawszy tę myśl należycie, utworzeniem podobnego towarzystwa w swem łonie się zajęło, wtedy daną by była sposobność ziemianom rozłożenia sobie znacznych niekiedy strat spowodowanych przez rdzę, a pojawiających się w pewnych a dosyć zmiennych okresach czasu, na coroczne premie, co niezawodnie dla wielu gospodarstw naszych z korzyścią byłoby połączone.

Z założenia podobnego towarzystwa mielibyśmy jeszcze i tę korzyść, żeby ono miało wielki interes śledzenia i rozpowszechnienia nowych środków zapobiegających zbytniemu szerzeniu się rdzy.

Rdza słonecznikowa (*Puccinia Helianthi* Schweinitz).

Literatura: Woronin. Untersuchungen über die Entwickelung des Rostpilzes Puccinia Helianthi, welcher die Krankheit der Sonnenblume verursacht. Botanische Zeitung 1872, Nr. 38 i 39. Woronin über Puccinia Helianthi, Botanische Zeitung 1875, Nr. 20.

Rdza słonecznikowa niszczy niekiedy całe łany słonecznika (*Helianthus annuus)* w Rossyi południowej, a mianowicie w gubernii Woroneżskiej i Saratowskiej, gdzie słonecznik uprawiają na wielką skalę dla otrzymania zeń wybornego oleju. Szkody, jakie tam sprawiła rdza w roku 1867 i 1868, były tak wielkie, że w niektórych okolicach zaprzestano słonecznik uprawiać. Dokładną znajomość tej rdzy, pojawiającej się i u nas na słonecznikach po ogrodach chodowanych, zawdzięczamy rossyjskiemu botanikowi Woronin.

I u tej rdzy, podobnie jak u rdzy zbożowych, znane są 3 formy, t. j.: *Uredo*, *Puccinia* i *Aecidium*. W lecie pojawiają się jednokomorowe zarodniki latowe *Uredo*, tworzące już w Czerwcu rdzawo-brunatne kupki na spodniej stronie liścia, i to najprzód na dolnych a więc starszych, później na górnych, dalej na łodydze i liściach okrywę kwiatową stanowiących. Zarodniki te kiełkują zaraz po dojrzeniu i szerzą chorobę przy sprzyjających warunkach bardzo szybko, niekiedy w takim stopniu, że w krótkim czasie cała powierzchnia liścia pokrywa się warstwą zarodników. Skutkiem tego liście najprzód blędną, później czernieją i usychają. W jesieni pojawiają się na tych samych dwukomorowe zarodniki trwałe (teleutospory) *Puccinia* w ciemnobrunatnych prawie czarnych kupkach. Za pośrednictwem teleutosporów przenosi się choroba ta z roku jednego na drugi. Na wiosnę wreszcie ukazują się na młodych liściach słonecznika czareczkowate utwory *aecidia*, w których utworzone zarodniki wysiane na liść słonecznika, dają po skiełkowaniu pierwszą formę *Uredo.*

Wszystkie te trzy formy, pomijając drobne właściwości, są w zasadzie podobnie zbudowane i kiełkują podobnie jak rdze zbożowe, to tylko tutaj jest szczególne, że wszystkie trzy formy pojawiają się na jednej i tej samej roślinie; trzecia ich forma, t. j. *Aecidium*, nie przenosi się na inną roślinę jak u rdzy zbożowej.

Woronin przekonał się, że rdze zrosłogłówkowych, jako to: *Puccinia Compositarum* Ung., *Puccinia Compositarum f. Cardui* Kl., *Puccinia Compositarum f. Crepidis* Kl., *Puccinia Cirsii* Lasch., *Puccinia Cirsii oleracei* Desm., *Puccinia Centaureae* DC., *Puccinia obtegens* Tul., *Puccinia Hieracii* T., *Puccinia Lapsannae* Fckl. i kilka innych tym pokrewnych, nie da się przenieść na słonecznik i na odwrót nie udało mu się rdzą z słonecznika wziętą zarazić tych krajowych, dziko rosnących roślin z rodziny zrosłogłówkowych, na których powyżej wymienione rodzaje zdzy występują. Było to w latach 1869 do 1871. Natomiast udało się do rdzy słonecznikowej najwięcej zbliżoną co do kształtu rdzę *Puccinia Discoidearum*, rosnącą na dziko rosnących rodzajach wrotyczu (*Tanacetum*), bylicy (*Artemisia*) i królików (*Chrysanthemum*) przenieść skutecznie na słonecznik, t. j. wywołać nią rdzę na nim. Przy tem zauważył Woronin, że rdza *Puccinia Discoidearum* na słonecznik przeniesiona nie rozrasta się tak silnie, jak rdza ze słonecznika przeniesiona.

Po tych próbach łatwo wskazać najodpowiedniejszy środek zaradczy przeciwko rdzy słonecznikowej. Jest nim pilne pielenie i częste tępienie chwastów, dziko rosnących w pobliżu pól uprawianych, przedewszystkiem zaś wszystkich gatunków do poprzednich trzech rodzajów należących i palenie łodyg i liści słonecznika, na których w wielkiej ilości osiadły owe ciemne kupki teleutosporów (*Puccinia*).

Rdza malwowa (*Puccinia Malvacearum*) Mtge.

Literatura: Durieu de Maisouneuve. Actes d. l. soc. Linn. de Bordeaux, t. XXIX. 2. liv. 1873, referat w Botanischer Jahresbericht 1873, str. 88.

Magnus. Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. 1873, str. 134.

Magnus. Botanische Zeitung, 1874, str. 329 i 361.

Rees. Ueber einige an Puccinia malvacearum Mtge. angestellte Untersuchungen. Centralblatt für Agriculturchemie von Biedermann. Leipzig 1874, str. 321.

Rdza ta dostała się według spostrzeżeń Durieu de Maisouneuve w ostatnich latach z Chili do Hiszpanii, Francyi i Anglii, zkąd rozszerzyła się do roku 1874 według Magnusa na wschód po południowych Niemczech. W roku 1878 widziałem ją już na polu doświadczalnem w Dublanach.

Rośnie ona na ślazie wysokim, zwanym też różą czarną lub topolówką różową (*Althaea rosea*), roślinie dwuletniej, uprawianej po ogrodach dla ozdoby, a po polach dla ciemno-czerwonej barwy liści kwiatowych, używanych do zabarwiania wina, likierów, octu lub soków malinowych; również na ślazie lekarskim (*Althaea officinalis*) i na ślaziku pospolitym (*Malva vulgaris* L.).

Szybkie jej rozszerzanie się tłumaczy nam jej historya rozwoju; należy ona do tego poddziału rodzaju *Puccinia*, którego gatunki tworzą jedynie teleutospory; nie znamy u niej ani pierwszej formy *Uredo*, ani ostatniej t. j. *Aecidium*. Stają one się tu niepotrzebnemi, albowiem dwukomorowe brunatne teleutospory kiełkują zarar po dojrzeniu, przyczem wytworzona grzybnia pierwotna tworzy zarodniczki, wypuszczające strzępek kiełkowy, który osiadłszy na liściu ślazu, rozszczepia wspólną dwom komórkom naskórkowym ściankę

i wrasta do wnętrza liścia, rozgałęziając się w przestworach międzykomórkowych.

Po krótkim przeciągu czasu tworzy nową kupkę z początku czerwonych, później brunatnych teleutosporów, roznoszących dalej tę chorobę. Z roku na rok przenosi się ta choroba prawdopodobnie za pomocą późno w jesieni i w początku zimy tworzących się teleutosporów, zatrzymujących do wiosny swą siłę kiełkowania; jeszcze w Grudniu 1878 roku widziałem tworzące się kupki teleutosporów.

Rdza ta szybko się szerzy i bardzo uszkadza plantacye malwy; skoro raz na roślinę się dostała, wtedy nie oszczędza ani jednego liścia ni pędu i pokrywa wszystkie rośliny na całem polu. Tak też było w Dublanach w roku 1878. Późniejsze kwiaty chorych roślin więdną, skutkiem czego zmniejsza się ilość kwiatów i wielkość ich. Dlatego zaleca się zrobienie wszystkiego co w naszej mocy dla powstrzymania choroby, a tem jest staranne obrywanie w pierwszych miesiącach wiosny liści i pędów, na których dostrzegamy czerwone czy brunatne kupki zarodnikowe, a następnie palenie takowych. Prócz tego tępić należy dziko rosnące rośliny z rodzaju *Malva* i *Althaea*, jeśliby na takowych się pojawiła.

Prócz opisanych powyżej ważniejszych gatunków rdzy do rodzaju *Puccinia* należących, znane są jeszcze inne mniej ważne. Dla nich wszystkich charakterystycznemi są dwukomorowe teleutospory. Rosną one na roślinach uprawianych, jako to: *Puccinia Maydis* Poetsch. na kukurudzy, *Puccinia asparagi* DC. na szparagu, *Puccinia Apii* Fuck. na liściach seleru, *Puccinia Allii* Rud. na liściach cebuli zimowej *(Allium Fistulosum), Puccinia mixta* Fnck. na liściach szczepiorku *(Allium Schoenoprassum* L.); inne zaś na roślinach dziko rosnących, jak np.: *Puccinia Millefolii* Fckl. na liściach krwawnika *(Achillea millefolium* L.), rosnącym na łąkach, po miedzach i przy drogach, *Puccinia Lychneidarum* Sk. na różnych gatunkach z rodzaju firletki *(Lychnis), Puccinia Viola* DC. na różnych gatunkach z rodzaju fiołka *(Viola), Puccinia Smilacis* Schor. na liściach kolcowoju *(Smilax pubera)*, z którego korzeń jako *Radix Sarsaparillae* ma ważne zastosowanie lekarskie jako środek pędzący mocz i pobudzający poty i wszelkie wydzieliny.

Rdza burakowa *(Uromyces Betae)* Tal., *(Uredo Betae)*.

Literatura: J. Kuehn. Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen, 1869, Nr. 2.

Na liściach buraków pastewnych i cukrowych pojawiają się na wiosnę rdzawo-brunatne kupki, złożone z zarodników wyrosłych na grzybni, której pojedyńcze nitki nie wnikają do wnętrza komórek miękiszowych liścia, ale oplatając takowe, wpuszczają w nie ssawki *(haustoria)* niekiedy aż do środka tychże, jak to pierwszy spostrzegł Kuehn.

W zupełnie rozwiniętej kupce zarodnikowej rozróżnić można dwa gatunki grzybowych zarodników; jedne z nich są okrągłe, posiadają zawartość jednostajnie ziarnistą, a na zewnętrznej błonie zarodników dostrzedz

można pojedyńcze, nieco jaśniejsze, okrągławe miejsca, któremi przy kiełkowaniu następującem w wodzie w kilka godzin, wychodzi rozgałęziający się strzępek grzybowy. Skoro strzępek taki dostanie się na liść buraka, rozrasta się w nim w grzybnię, tworzącą w krótkim czasie podobne kupki zarodnikowe, z jakiej zarodnik był wzięty. Są to zarodniki latowe, dawniej jako oddzielny rodzaj *Uredo Betae* uważane. Za ich pośrednictwem szerzy się choroba ta bardzo szybko, szczególnie w miesiącu wrześniu i październiku.

Drugi rodzaj zarodników jest jajowato-okrągły, odpada przy dojrzeniu z małym trzoneczkiem, na którym wytworzony został, a w miejscu przeciwległém trzoneczkowi posiada małą wyniosłość. Te zarodniki i w najodpowiedniejsze do skiełkowania warunki przeniesione, nie kiełkują od razu, ale dopiero na wiosnę, są więc trwałemi zarodnikami czyli teleutosporami, odpowiadającemi formie *Puccinia,* dlatego jednak, że są jednokomorowe, mają oddzielną nazwę rodzajową *Uromyces.*

Kiełkując na wiosnę, wypuszczają one grzybnię pierwotną, na której pomstają drugorzędne zarodniki, mogące kiełkować i rozwijać się dalej na ogonkach listnych, liściach i młodych pędach buraków, wysadzonych jako nasienniki, tworząc na nich trzecią formę tego grzyba *Accidium Betae,* podobne w zasadzie do poznanego już *Aecidium Berberidis.* I tutaj poprzedzają spermogonia wytworzenie aecidiów podobnie jak u rdzy zbożowej.

Zarodniki wytworzone w *Accidium Betae* okrągławo-kątowate, wysiane na liście buraków pierwszoletnich, wypuszczają strzępek zagłębiający się otworkami szparkowemi do ich wnętrza i rozrastający się w grzybnię, która podobnie jak opisana już powyżej oplata komórki miękiszu i wpuszcza w nie ssawki. Grzybnia ta znowu wytwarza zarodniki latowe *Uredo,* któremi rozpoczęliśmy opis rdzy burakowej.

Jeśli powyżej opisany grzyb słabo tylko się rozrasta, nie wiele tworzy kupek rdzawych, natenczas i szkoda, jaką sprawia, nie wielka, wtedy i liście buraczane mogą być przez bydło spasione; jeśli zaś rdza mocno się rozsiedliła na liściach, natenczas powoduje ona pośrednio znaczny uszczerbek i w wyprodukowanych korzeniach burakowych, a liście takie lepiej bydłu nie dawać ze względu na ich szkodliwość. Tam gdzie rdza ta w wielkiej pojawia się ilości, należy użyć odpowiednich środków zaradczych, które nam wskazuje najlepiej dopiero co przedstawiona historya jej rozwoju.

Grzyb takową powodujący musi w swym rozwoju z teleutosporów wytworzyć aecidia, z których następnie powstaje pierwsza największe szkody sprawiająca, bo szybko się szerząca forma *Uredo.* Forma *Aecidium* zaś powstaje jak to widzieliśmy na młodych pędach buraków przezimowanych, a więc na nasiennikach i to przed kwitnieniem. W tym okresie należy kilkakrotnie oglądać starannie pole, na którem są nasienniki, i kazać obrywać liście i boczne łodyżki liście unoszące, jeśli na takowych pomarańczowego koloru plamki się okażą. By to obrywanie było skutecznem, należy je robić zawczasu, nim czareczkowe utwory *(aecidia)* się roztworzą i swe zarodniki wysypią.

Rdza grochowa *(Uromyces pisi)* Strauss.

Literatura: Dr. J. Schroeter. Deutsche landwirthschaftliche Presse, 1875, Nr. 69, i ztąd w
Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie. Leipzig, 1875.

Grzyb ten rośnie nietylko w grochu siewnym *(Pisum sativum),* ale i w groszku łąkowym *(Lathyrus pratensis)* i wyce ptasiej *(Vicia Cracca).* Na liściach tych roślin pojawiają się w lecie czerwone kupki, złożone z zarodników latowych *(Uredo),* kiełkujących zaraz po dojrzeniu i rozszerzających chorobę w ciągu lata, ku jesieni przeważają ciemno-brunatne kupki jednokomórkowych zarodników *(Uromyces),* które dopiero na wiosnę kiełkują. Obie te formy bardzo są podobne do odpowiednich dwóch pierwszych form, dopiero co opisanej rdzy burakowej. Trzecia forma tego grzyba, t. j. *aecidium*, nie rośnie na grochu, ale jak się J. Schroeter przekonał na wilczomleczu *(Euphorbia Cyparissias).*

Rdzą nawiedzone rośliny tego pospolitego u nas chwastu, z łatwością odróżnić można od roślin zdrowych tego gatunku, po liściach koloru zielonawo-zielonego, kształtu eliptycznego a mocno zgrubiałych i pokrytych na dolnej swej stronie pomarańczowemi czareczkami, które mieszczą w sobie zarodniki. Czareczki te, mające 1 do 2 centymetrów średnicy, znane są od dawna pod nazwą *Aecidium Euphorbiae* Pers. Wzięte z owych czareczek zarodniki, wysiane na liść grochu, wywołują na nim rdzę grochową, a mianowicie pierwszą jego formę *Uredo.*

Odkrycie powyższe Schroetera ma pewną doniosłość praktyczną, pokazuje nam bowiem, że wilczomlecz dla grochu podobnie jest szkodliwym, jak berberys dla zbóż; z niego bowiem dostają się zarodniki albo bezpośrednio na groch, albo wprzód na groszek łąkowy i wykę ptasią, a z nich na groch, i wywołuje na nim rdzę, która powoduje zmniejszenie plonu w ziarnie, podobnie jak rdze zbożowe. Rdza grochowa jednak nigdy tak groźnie nie występuje, jak te ostatnie.

Niszczenie wilczomleczu w sąsiedztwie pól uprawnych przez częste koszenie chwastów po drogach i miedzach, których zresztą większość przechowuje różne inne grzyby pasożytne, przenoszące się na rośliny gospodarskie, niezawodnie przyczyni się do zmniejszenia się rdzy grochowej, przeciwko której po dziś dzień nie mamy innego środka zaradczego.

Rodzaj *Uromyces,* o jednokomorowych teleutosporach, żyje w kilku gatunkach i na innych roślinach uprawnych, i tak *Uromyces appendiculatus* Pers. na bobie *(Vicia faba),* wyce *(Vicia sativa* L.) i soczewicy, *Uromyces Phaseolorum* DC. na fasoli *(Phaseolus nanus* L.), *Uromyces apiculatus* Lk. o gładkich, na szczycie zgrubiałych i w mały stożek wyciągniętych teleutosporach na koniczynie łąkowej, średniej i białej *(Trifolium pratense, medium* i *repens* L.), *Uromyces strictus* Schroet. o kolczastych zarodnikach latowych na lucernie siewnej *(Medicago sativa* L.), lucernie chmielowatej *(Medicago lupulina* L.) i koniczynie polnej *(Trifolium arvense), Uromyces Dactylis* Otth.

na liściach kupkówki *(Dactylis glomerata* L.), prócz tego *Uromyces* właściwe tylko dziko rosnącym roślinom. — Inne wreszcie rdze mają teleutospory trzykomorowe, rodzaj ten nosi nazwę *Triphragmium (fig. 8.),* a inne wreszcie wielokomorowe, jak np. *Phragmidium rosarum (fig. 9.),* powodujący rdzę na liściach róży i jeżyny, i *(Phragmidium apiculatum* Rabh. na liściach pimpinelli czyli żyleńca, krwiściągu *(Poterium sanguisorba* L)., rośliny pastewnej.

U wszystkich dopiero co opisanych gatunków rdzy, przez Oerstedta zaliczanych do podrodziny *Pucciniae* zarodniki trwałe czyli teleutospory, są lubo gromadnie obok siebie się tworzące, jednak odosobnione i różnią się tem od podrodziny *Melampsoreae,* których teleutospory są ze sobą zrosłe w twardy pokład *(stroma).* Różne rdze do tej podrodziny należące pojawiają się głównie na drzewach, jako to: na topolach, wierzbach i brzozach. Jeden gatunek jednak pojawia się na roślinie gospodarskiej; jest nim:

Rdza lnowa *(Melampsora lini)* Desm.

Rdza ta pojawia się na lnie zwyczajnym *(Linum usitatissimum)* według Batalina bardzo silnie nad morzem Bałtyckiem i w gubernii Jarosławskiej. W Belgii również wielkie sprawia szkody; znają ją tam pod nazwą „le feu“ lub „la brulure de la lin“. Według „Journal de la soc. d'agric de Belgique“ zniszczyła ona w roku 1869 w jednym kantonie z 4000 morgów mniej więcej czwartą część, a szkodę przez nią spowodowaną oszacowano na 20.000 talarów. W Niemczech środkowych i u nas rzadko się pojawia, znaczne jednak sprawia szkody. Len silnie rdzą nawiedzony mało daje nasienia, a włókno słabe i rwiące się, skutkiem czego bardzo wiele kłaków pozostaje.

Późno na wiosnę i w początku lata tworzą się na liściach pomarańczowe plamy, nad któremi naskórek później pęka. Plamy owe stanowi pokład zarodników latowych, znanych pod nazwą *Uredo lini.* Są one kształtu okrągławego, znacznie mniejsze od zarodników latowych naszych rdzy zbożowych, obsadzone nader drobnemi kolcami i zazwyczaj pomięszane z nitkami płonnemi w główkę wydętemi, które zowią maczużkami *(paraphyses).*

Zarodniki latowe rozszerzają chorobę w ciągu lata po całem polu, przeniesione za pomocą wiatru na zdrowe liście, znalazłszy odpowiedni stopień wilgoci, kiełkują i tworzą w końcu podobny pokład zarodników latowych, z których same powstały.

Dopiero na zżółkłych już łodygach lnu, a więc przy i po sprzęcie, pojawiają się czarne plamki, które nie są niczem innem, jeno pokładem, w jedną zbitą warstwę zrośniętych z sobą zarodników zimowych czyli teleutosporów grzyba *Melampsora lini.* Przecięcie poprzeczne tego pokładu przedstawia nam się jako tkanka miękiszowa z sześciobocznych komórek złożona. Brunatnawe teleutospory są jednokomorowe, długość ich jest mniej więcej 6 razy większa, niż ich średnica, w górnej swej części są nieco szersze i grubościenne, ku dołowi węższe i cienkościenne.

Aecidiów i ich poprzedników spermogoniów, któreby wydały znowu pierwszą formę *Uredo lini,* nie dostrzeżono, są one tu prawdopodobnie zbytecznemi; u innych gatunków tego samego rodzaju bowiem, jak np. u rdzy wierzbowej *(Melampsora salicina),* przekonał się Hartig (Wichtige Krankheiten der Waldbäume), że wyrosłe przy kiełkowaniu z teleutosporów sporidia,

wysiane na liście wierzby, bez pośrednictwa aecidiów wywołują pierwszą formę rdzy wierzbowej *Uredo Epitea* Kre. lub *Epitea salicis* DC. Prawdopodobnie i sporidia wyrosłe z teleutosporów *Melampsora lini* wywołują bezpośrednio pierwszą formę rdzy lnowej *Uredo lini.*

Dla uzupełnienia właściwości tego grzyba winienem dodać, że nawiedza on i dziko u nas rosnący len przeczyszczający *Linum catharticum.*

Nie mamy środków któreby nas zupełnie ubezpieczyły od tej choroby, gdyby jednak i u nas choroba ta silniej niż dotąd pojawiać się zaczęła, wtedy tępienie lnu przeczyszczającego i palenie odpadków z międlenia i wytrzepywania lnu — jeśli teleutospory rdzy lnowej skutkiem roszenia względnie moczenia nie tracą swej siły kiełkowania, co jeszczeby doświadczeniem stwierdzić należało — znacznie by się przyczynić powinno do słabszego występowania rdzy lnowej.

Woreczkowo-zarodnikowe (*Ascomycetes*).

Budowa, sposób życia i organa rozrodcze tych grzybów są bardzo rozmaite; u wszystkich jednak napotykamy pewne zarodniki, które tworzą się w wydłużonych komórkach zwanych woreczkami (asci) w liczbie różnej, stosownie do gatunków. Worecki owe tworzą się skutkiem zapłodnienia w charakterystycznych owockach zwanych *perithecium* lub *sporocarpium.*

A. Mączakowate *Erysiphei.*

Literatura: Mohl. Botanische Zeitung 1852 str. 2; 1853 str. 588; i 1854 str. 137. De Bary. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze VII. 1870. R. Wolff. Landwirtschaftliche Jahrbücher. Berlin 1875.

Rosą mączną nazywamy powłoki pleśniowate na liściach różnych roślin, sprawiające na obserwującym je wrażenie, jakby powstały skutkiem posypania tych miejsc pudrem lub mąką. Powłoki takie są podobne do tych, jakie tworzą opisane poprzednio różne gatunki Peronospory.

Rosę mączną właściwą jednak powodują różne gatunki grzybków z rodziny mączakowatych *Erysyphei* zupełnie odmiennej budowy od *Peronospory*, od której i sposobem życia wielce się różnią.

Jedne gatunki tworzą powłoki bardzo wyraźne, inne zaś trudno dostrzegalne, prawie pajęczynowate. Wszystkie gatunki do rodzaju *Erysiphe* należące, posiadają grzybnię żyjącą nie wewnątrz roślin żywiących je, jak poprzednio poznane grzyby, ale na ich naskórku. Przylega ona w kształcie nitkowatej pilśni do naskórka i wpuszcza w jego komórki w pewnych odstępach ssawki *(haustoria)*, których przeznaczeniem jest przyjmować potrzebne dla grzybni pożywienie i zarazem przytrzymywać ją na powierzchni liści, grzybki te rozmnażają się w lecie za pomocą charakterystycznych organów konidyami *(conidia)* zwanych i perytheciów *(perithecium)*, które w skutek zapłodnienia się tworzą. Bliżej poznamy ich organa rozrodcze przy opisie pojedynczych gatunków, do których zaraz przejdziemy.

Mączakowate dzielą się na dwa rodzaje, a mianowicie: *Podosphaera* u którego w perytecium jeden tylko woreczek zarodnikowy się znachodzi i *Erysiphe* o czterech lub więcej woreczkach.

Stosownie do ilości, umieszczenia i kształtu włosów *(appendiculae)*, w jakie się przedłużają niektóre komórki kory perytcciów dzielą rodzaj *Podosphaera* jeszcze na dwa podrodzaje *Sphaerotheca* i *Podosphara*, a rodzaj *Erisiphe* na *Rhizocladia*, do którego należą najwięcej nas interesujące *Erisiphe communis, Erisiphe graminis* i *Erisiphe Tuckeri* i na *Trichocladia*, *Calocladia*, *Uncinula* i *Phyllactinia.*

Mączak pospolity *Erisiphe communis* Lev.

Mączak ten bardzo szczegółowo zbadany przez R. Wolffa, tworzy na liściach strąkowych a mianowicie na różnych gatunkach koniczyny i lucerny, na łubinic, grochu, wyce i esparcecie, delikatne, szczelnie do naskórka przylegające, pajęczynowate powłoki. Za pomocą mikroskopu przekonywamy się, że powłoki te złożone są z grzybni i owocowników konidya tworzących. Grzybnia składa się ze strzępków rosnących na swym końcu, pod którym takowe się rozgałęziają. W końcach strzępkowych gromadzi się główna masa ziarnistego pierwoszcza, które w starszych częściach strzępkowych, przedzielonych licznemi ściankami poprzecznemi, jest więcej przejrzyste. W pewnych odstępach tworzą się na grzybni jego (tabl. IV. fig. 2. *g)* wydęcia łatkowate czyli nadrostki *(appendices)* (fig. 2. *a*) przylegające bezpośrednio do naskórka i wpuszczające do komórek jego małym otworkiem woreczkowaty utwór ssawką zwany (fig. 2. *h*), której przeznaczeniem jest dostarczać pożywienia grzybni.

Z tak porozpinanej na liściach grzybni, wyrastają w pewnych odstępach w kierunku pionowym owocowniki (tabl. IV. fig. 1.), oddzielające się od niej w chwili, gdy pierwoszcz z grzybni w nie przeszedł, za pomocą ścianki poprzecznej. Z postępującem wydłużeniem owocowników tworzą się w równych odstępach pod ich szczytem za pośrednictwem ścianek poprzecznych trzy lub cztery konidya (fig. 1. *k.*) Z nich najstarsze szczyt owocownika zajmujące najprędzej dojrzewa, przyjmuje przez wydęcie w swej części środkowej kształt eliptyczny, odrywa się w miejscu, gdzie z dolnem młodszem konidyum się styka i opada, dostając się za najmniejszym podmuchem wiatru lub z deszczem na zdrowe liście, gdzie kiełkuje. Podobnie odrywają się i następne niższe konidya w miarę dojrzewania a atmosferyczne wpływy roznoszą je.

Dawniej uważano organa te jako osobny rodzaj grzyba i nadawano mu nazwy *Oidium* i *Monilia.*

Przeznaczeniem konidyów jest szybkie szerzenie tego grzyba w ciągu lata, kiełkowanie ich bowiem rozpoczyna się w odpowiedniej temperaturze i wilgotnej atmosferze już w przeciągu 12 do 16, w zupełnie suchej atmosferze w przeciągu 20 do 24 godzin; przy tem wyrastają w kilku miejscach strzępki kiełkowe (tabl IV. fig. 3. *sk.*) rosnące szybko, jeżeli kiełkowaniu w wilgotnej a o wiele wolniej, jeśli w suchej odbywa się atmosferze. Gdy zarodniki te kiełkują na naskórku łubinu, koniczu lub innej z powyżej wy-

mienionych roślin, natenczas tworzą strzępki, wkrótce po swem wyjściu z zarodnika nadrostek, z którego cienkim otworkiem wnika ssawka (fig. 3. *h.*) do wnętrza komórki naskórkowej — (fig. 3. przedstawia kiełkowanie mączaka trawowego, które jest jednak takie same jak u mączaka pospolitego).

Skoro się to stało, życie świeżo skiełkowanego grzybka jest już zapewnione; młody i pojedynczy strzępek rozrasta się dalej na powierzchni liścia, rozgałęzia się i wpuszcza nowe ssawki będące dla powstałej grzybni organami i zasilającemi je w potrzebne jej pożywienie.

Wkrótce potem rozpoczyna się i wytwarzanie owocowników tworzących konidya; konidya te tworzą się do późnej jesieni, małe przymrozki 1° do 2° Cels. powstrzymują je we wzroście, tak grzybnię jak i owocowniki, nie odejmują jednak siły kiełkowania komidyom ani zdolności do dalszego wzrostu po przeniesieniu ich w odpowiednią temperaturę. Dopiero mrozy wyższe, bo 5 stopniowe, jak się o tem przekonał R. Wolff a ja w r. 1878 stwierdziłem, zabijają grzyb wraz z liściem, na którym rósł.

Ku końcowi wegetacyi wyszczególnionych roślin strąkowych, na których mączak pospolity żyje, tworzy się skutkiem zapłodnienia, druga forma rozrodcza, tak zwane *perytecia*. Zapłodnienie to u mączakowatych po raz pierwszy dostrzegł de Bary. U mączaka pospolitego i trawowego zbadał je dokładnie R. Wolff. W miejscu, gdzie dwa strzępki kiełkowe grzybni się krzyżują, lub obok siebie leżąc bezpośrednio się stykają, powstają najpierw dwie, małe mocno zgięte gałązki, wypełnione drobno-ziarnistym pierwoszczem, dotykające się bezpośrednio swą stroną wewnętrzną, i dające mniej więcej w swem złożeniu ten sam obraz, jaki dają oba wielkie palce, gdy je po zgięciu w stawie szczytowym stroną wewnętrzną do siebie przyłożymy (tabl. IV. fig. 4.) Jedna z nich silniej rośnie niż druga i okala ją tworząc niejako połowę zakrętu spiralnego, nosi ona nazwę rodni *(ascogonium)* (fig. 4. *a*), druga mniejsza upłodnika *(pollinodium)* (fig. 4. *p.*) Po dokonanem zapłodnieniu, następującem niezawodnie w skutek dyffuzyi materyi komórki męskiej t. j. upłodnika do rodni, wyrastają z dolnych części zapładniających się komórek, nowe gałązki grzybni tak zwane strzępki osłaniające (fig. 5. *s. o.*) które stykając się bezpośrednio ze sobą, otaczają zwolna obie komórki płciowe. Owe strzępki osłaniające dzielą się za pomocą ścianek w kierunku poprzecznym na liczne komórki, które znowu dalej się dzielą. Przez to powstaje kuliste ciałko, którego przekrój poprzeczny przedstawia nam fig. 6. Na rysunku tym rozróżniamy jeszcze rodnię *(ascogonium) as* otoczoną tkanką niby miękiszową, w której rozróżniamy warstwę zewnętrzną jako korową *k* i tkankę wypełniającą *t. w.*; upłodnika już dostrzedz nie podobna. Taki jest początek powstawania charakterystycznej dla mączakowatych w ogólności formy owocowej, zwanej perytecyum *(perithecium)*. Wśród tego marnieje upłodnik, a rodnia dzieli się na kilka komórek, z których położone ku szczytowi i po bokach perytecyi, wykształcają się w woreczki *(asci)*.

Tabl. IV. fig. 7. przedstawia nam przecięcie młodego perytecyum w kierunku poziomym, niedaleko od szczytu, sam środek zajmują szczelnie obok siebie ułożone woreczki *(asci) a*, które otacza tkanka wypełniająca *t. w.* zło-

żona z drobno-komórkowego niby miękiszu. Całe perytecyum otoczone jest korą *k*, której niektóre komórki wyrastają we włosy *(appendiculae)*.

Z początku perytecya są koloru blado-żółtego i przejrzyste później rosną silnie i brunatnieją, skutkiem grubienia i brunatnienia ścianek komórek korowych, jak to łatwo dostrzedz można na fig. 8. przedstawiającej kawałek wycinka z dojrzałego perytecyum (*k.* przedstawia korę *t. w.* tkankę wypełniającą) w końcu przedstawiają się perytecya jako okrągławe brunatne lub czarne ciałka (fig. 9. *p.*) gołem okiem dostrzegalne, są one wtedy dosyć twarde. Z ich podstawy wychodzą 8 do 12 szczeniwatych włosów zwanych *appendiculae (appae)*, splatających się z grzybnią, od której je łatwo odróżnić po tem, że są grubsze od jej strzępków i nie podzielone.

Szkiełkiem przykrywowem naciśnięte pękają dojrzałe perytecya, a z ich wnętrza wychodzą woreczki (fig. 10. *a*) w liczbie 6 do 8, wypełnione pierwoszczem drobnoziarnistym, w którym znachodzi się 3—5 więcej zbitych, eliptycznych ciałek, a przedstawiających początek zarodników *z*.

Po zupełnem dojrzeniu odpadają perytecya na ziemię, jednak zarodniki w ich woreczkach utworzone, jeszcze nie powleczone błoną, nie rozwijają się wcześniej, jak na wiosnę z nastaniem cieplejszej temperatury. Gdy wtedy perytecya we wodzie umieścimy, rozpusza się ich tkanka podkorowa, otaczająca woreczki, które się powiększają, a znachodzące się w ich wnętrzu zarodniki przyoblekają się błoną. Równocześnie ulega zbutwieniu warstwa korowa perytecyi, skutkiem czego bardzo lekkie naciśnienie, a przyrodzie krople silnie padającego deszczu wystarczają do rozbicia jej. Naówczas wyswobodzone woreczki, przyjmują wielką ilość wody i pękają, wyrzucając zarodniki swe z pewną siłą.

Zarodniki uwolnione, znalazłszy się w wilgotnej atmosferze (fig. 11. *z.*), kiełkują bardzo łatwo, wypuszczając w kilku miejscach strzępki kiełkowe *s. k.*, obumierające wkrótce, jeśli nie znajdą odpowiednej dla siebie podstawy. Na liściach strąkowych jednak zapuszczają ssawki *h*, podobnie jak strzępki z konidyów wyrosłe i rozrastają się w grzybnie *g* podobnie jakeśmy to, mówiąc o kiełkowaniu konidiów, już opisali.

Fig. 11. przedstawia nam kiełkowanie zarodnika mączaka trawowego, które jest zupełnie podobne do kiełkowania mączaka pospolitego o którym mówimy.

Grzybnia w ten sposób powstała na młodych liściach, a na takich na wiosnę głównie się znachodzi, rośnie silnie i tworzy przez całe lato konidya, a w późnej jesieni znowu peritecya. Z tego widzimy, że peritecya są formą rozrodczą, której przeznaczeniem jest podobnie, jak telentosporów u rdzawnikowatych przechowanie mączkowatych przez zimę.

Prócz konidyów i peryteciów znachodzimy na liściach roślin żywiących mączaki pospolite, zazwyczaj jeszcze trzecią formę rozrodczą, zwaną piknidyum *(pycnidium)* we formie ciałka podobnego do peritecjów, siedzącego bezpośrednio na liściach, albo umieszczonego na kilkukomórkowych trzonkach, a wypełnionego nader drobnemi zarodnikami jajowatego kształtu. Formę tę uważano przez długi czas, jako trzecią formę rozrodczą mączaka pospolitego, dopiero staranne doświadczenia de Bary'ego wykazały, że pikni-

dye są formą rozrodczą grzyba, żyjącego jako pasożyt na mączaku pospolitym, że to organa rozrodcze grzyba *Cicinobulus Cesatii* de By. w grzybie *Erisiphe communis.*

Mączak pospolity bierze swe pożywienie za pośrednictwem ssawek z komórek naskórkowych liści. Wkrótce po jego osiedleniu się, żółkną położone pod nim części liścia i przestają assymilować, co stanowi dowód, że i treść położonego pod naskórkiem zielonego śródliścia, dostarcza pośrednio pożywienia dla tego pasożyta. Najsilniej się rozrasta na młodych liściach a możność kiełkowania jego konidyów i w suchej atmosferze tłumaczy nam silne rozrastanie się jego, które w odpowiednich warunkach zabić może roślinę, na której osiadł.

Jedna właściwość odróżnia mączaki od innych rodzajów grzybów, są one bardzo czułe na wstrząśnienia jakie powoduje wiatr i ulewne deszcze. Po silnem wstrząśnieniu łubinem lub inną rośliną, na której należycie rozgościł się mączak pespolity, spostrzeżemy, że część jego grzybni oddarła się od ssawek umocowujących ją na naskórku i już nie przylega szczelnie do niego, grzybnia ta oddarta wkrótce obumiera, wstrząśnienie to oddziaływa silnie i na konidya, których pierwoszcze skutkiem tego odstaje częściowo od błony zarodnikowej, konidya takie utraciły po większej części swą siłę kiełkowania.

Ulewny deszcz zupełnie podobne zmiany grzybów konidyów za sobą pociąga. To jest powodem że mączak pospolity najsilniej pojawia się na polach osłoniętych od wiatrów i na roślinach we wielkiem zwarciu stojących.

Najwięcej cierpią od mączaka pospolitego łubin, groch, mniej zazwyczaj koniczyny. Rośliny mączakiem nawiedzone można bez szkody odpowiednim inwentarzem, jak się o tem przekonał R. Wolff. Poznawszy naturę tego grzyba powodującego rosę mączną, przystąpić możemy do wyboru najodpowiedniejszych środków zaradczych.

Posypywaniem liści drobnym proszkiem częto kredowym czy kwiatem siarczanym, mąką lub innem obojętnem ciałem, powstrzymujemy w rozwoju mączak pospolity, podobnie jak i inne mączaki, dlatego że przeszkadzamy wpuszczaniu ssawek mączaka w komórki naskórkowe i czynimy niemożliwem szczelne przyleganie strzępków grzybowych do naskórka, które według Wolffa prawdopodobnie również z naskórka biorą swe pożywienie. Środek ten jednak w praktyce przeprowadzany na wielkich łanach byłby za kosztownym; nie pozostaje nam więc nic innego jak wysiewać rośliny, na których mączak pospolity żyje, na miejscach mocno przewiewnych, i niedopuszczać by mączak doszedł do wytworzenia peryteciów, szczególnie wtedy, jeśli się silnie rozsiedlił, a więc należy zużyć dany płód, choćbyśmy go właściwie na ziarno przeznaczyli, na zieloną paszę lub w najgorszym razie, a mianowicie jeśli na nim inne pasożyty, jak n. p. rdza we wielkiej ilości osiadły, na zielony nawóz.

Tępiąc prócz tego i liczne chwasty powleczone mączakiem, które też mogą być tego gatunku, zapobiegamy wytwarzaniu się na nich perytecyów,

a tem samem silnemu pojawieniu się tej choroby na rok następny. By środek ten przyniósł pożądany skutek, konieczną jest rzeczą, by wszyscy rolnicy bez wyjątku nabrali przekonania o potrzebie takiego postępowania, albowiem jeśli to zrobią tylko jednostki, to niezawodnie że u nich choroba ta wcześnie na wiosnę się nie pojawi tylko u innych, w końcu jednak lubo w mniejszym stopniu dotknie i łany tych dbałych gospodarzy. Bardzo podobną do *Erisiphe communis* jest *Erisiphe Martii* Lew. której forma konidyalna, powleka białą powłoką liście rzepy pospolitej (*Brassica rapa* Lew.) powstrzymując ją przez to we wzroście. Szkody przez nią spowodowane nie są nigdy zbyt wielkie.

Mączak trawowy *Erisiphe graminis* Lew.

Mączak ten żyje, jak jego nazwa nam wskazuje na trawach, a mianowicie na pewnych tylko rodzajach. Wolff widział go na pszenicy, jęczmieniu, życie, kupkówce (*Dactylis glomerata*) stokłosie dachowej (*Bromus tectorum*) i stokłosie miękkiej (*Bromus mollis*).

Ja widziałem go na wszystkich tych trawach, prócz tego na kąkolnicy trwałej czyli rajgrasie angielskim (*Lolium perenne*). Tworzy on zbite kupki pilśniowe, wyraźnie nad powierzchnią liści wznoszące się. W środku kupki te są najwyższe, niekiedy $^1/_2$ — $^3/_4$ milimetra wysokie i zazwyczaj brudno-białe lub jasno-brunatne, brzegiem są one niższe i białe. Za pomocą mikroskopu przekonywamy się o różnicy w budowie części środkowych i brzeżnych owych kupek pilśniowych; partya ich brzeżna jest najmłodszą, złożoną z mocno poplecionej grzybni, na której dopiero owocowniki wytwarzać się zaczynają, środek jej zaś, zajmuje jej część starsza, dawniejsza, złożona z owocowników unoszących różańcowo nad sobą ustawione konidya, a tak gęsto obok siebie ustawionych, że nadają jej odcień brunatnawy lub brudno-żółty, mimo to, że pojedyńczo wzięte są zupełnie bezbarwne, zakrywają one zupełnie grzybnię, przylegającą do naskórka.

Grzybnia konidya i perytecya jego powstają i są w zasadzie tak samo zbudowane, jak odpowiednie części mączaka pospolitego, pewne różnice jednak pomiędzy niemi zachodzą, które nakazują uważać go jako osobny gatunek i te tutaj podniosę.

Grzybnia mączaka trawowego (fig. 13. *g*.) posiada mniej ścianek poprzecznych, niż grzybnia mączaka pospolitego, nadrostki jej (*appendices*) *ap*. wpuszczające ssawki w komórki naskórkowe są półkoliste.

Owocowniki unoszące konidia są u swej podstawy (tabl. IV. fig. 12) bulwiasto nabrzmiałe, i unoszą 6 do 10 różańcowato nad sobą ustawionych konidyów *k* kształtu, okrągławo-eliptycznego, rzadziej walcowatego.

Perytecya posiadają powierzchnię nierówną drobnemi wystawnościami obsadzoną, z dolnych ich części wyrastają krótkie ale liczne szczecinowate włoski (*appendiculae*) koloru brunatnego. Wszystkie perytecya otoczone są pilśnią licznych i długich, rozmaicie pogiętych, szczecinowatych włosów, które wytwarza grzybnia u spodu perytecyów, w czasie ich powstawania.

W o r e c z k i *(asci)* w liczbie 8 do 16 w każdem perytecyum tworzą w swem wnętrzu, dopiero na wiosnę po 8 zarodników.

Mączak trawowy nie wytwarza perytecyów, na wszystkich trawach na których żyje i tak n. p. na kupkówce *(Dactylis glomerata)* ani na rajgrasie angielskim nigdy ich dostrzedz nie mogłem. Własność podobną ma i mączak pospolity i niektóre inne gatunki mączaka.

Formę konidyalną mączaka trawowego nazwano dawniej *Oidium Monilioides;* pod tą nazwą umieściłem ową formę w zbiorze grzybów pasożytnych, powodujących różne choroby w pszenicy na wystawie Warszawskiej w r. 1875, który wraz z innemi okazami do pszenicy się odnoszącemi, obecnie oglądać można w muzeum przemysłowo-rolniczem w Warszawie.

Mączak ten małe stosunkowo sprawia szkody, z powodu wielkiej czułości na wstrząśnienia, spowodowane przez wiatr i deszcze i tak n. p. w ogrodzie Dublańskim widziałem go jedynie na kupkówce, perzu i kąkolnicy trwałej, które rosły pod gęsto ulistnionemi lipami; na reszcie trawnika gdzie również między innemi te trawy rosły, nigdzie znaleść go nie mogłem, natomiast znalazłem go znowu na kupkówce pod wystającym dachem mego pomieszkania. Podobnie i na łąkach znajduje się on głównie, prawie rzec można, wyłącznie w miejscu osłoniętem od deszczu, a więc pod krzewami i drzewami. Ze zbóż naszych głównie nawiedza on gęsto stojącą, a silnie rozwiniętą i z tego powodu do wylęgania skłonną pszenicę, rosnącą w miejscach niskich od wiatrów dobrze osłoniętych, niszcząc głównie jej spodnie wierzchniemi osłonięte liście.

Ponieważ tak szczelnie osłoniętych kawałków roli, jakich wymaga do swego silnego rozsiedlenia się mączak trawowy jest bardzo mało, dlatego i szkody przezeń spowodowane są mało znaczące.

Siew rzędowy dozwalający przewiewu, pomiędzy rzędami roślin utrudni niezawodnie jego rozwój.

Jako środek zapobiegający pojawieniu się mączaka na zbożach i trawach hodowanych w roztworach wodnych w pracowniach i szklarniach, co bardzo często się zdarza i niweczy żmudną pracę około całego doświadczenia, radzę spłukiwać rośliny te od czasu do czasu, za pomocą tryskawki silnym strumieniem destylowanej wody.

Mączak winoroślowy. *Erisiphe Tuckeri.* Berk.

Jak jego nazwa wskazuje, pojawia on się na winorośli uprawianej wprawdzie u nas tylko w ogrodach, w krajach więcej na południe położonych zaś i na polach, dlatego o nim pokrótce tutaj wspomnę. U mączaka winoroślowego, znamy tylko formę konidyalną, perytecya jego zaś dotychczas są nieznane, prawdopodobnie tworzą się na innych roślinach.

Grzybnia jego podobna do grzybni poprzednich mączaków, powleka liście, łodygi i jagody winorośli, tworzy nadrostki (*appendices*), podobnie jak u mączaka pospolitego. Owocowniki jego tworzą po kilka konidyów jajowatego kształtu, kiełkujace podobnie jak u opisanych już wyżej mączaków.

Komórka naskórkowa liścia, łodygi lub jagody, w której ssawka się zagłębia, brunatnieje często, poczem brunatnieją i komórki sąsiednie, skutkiem czego tworzą się brunatne plamy na liściach i korze, a małe guzy na jagodach.

Jagody takie dorósłszy, często zaledwo do połowy normalnej wielkości pękają z powodu, że miękisz jagody, ma dążność powiększania się, a naskórek w wielu miejscach zbrunatniały i suchy, nie może za nim podążyć. Pęknięte jagody w czasie suchym jeszcze dojrzewają, są jednak zawsze znacznie mniejsze od normalnych, w czasie wilgotnym zaś gniją.

Przeciwko tej chorobie używają chodowcy winorośli od dawna z dobrym skutkiem siarkowania, które w czas wilgotny przedsięwziąść należy. Najlepiej użyć do tego pędzla, z grubych nitek wełnianych, umocowanego w ten sposób w sitkowem denku, że między dwowa nitkami pozostaje dziurka dla przejścia siarki, trzonek pędzla jest prosty. Górnym jego i dającym się zamknąć otworem, wsypuje się kwiat siarczany, dostający się na sitkowe denko, zkąd za wstrząsaniem pędzla, pozostawionemi otworkami wychodząc, rozdziela się jak najjednostajniej na liściach chorej rośliny.

Siarkować należy najmniej 3 razy, najlepiej pierwszy raz przed kwitnieniem, drugi wkrótce po kwitnieniu, trzeci raz w sierpniu.

Zamiast drogiej siarki użyć można z równie dobrym skutkiem miałkiej mąki z cegły, krédy lub innego obojętnego ciała. Posypywanie to bowiem działa tylko mechanicznie, przez utrudnienie przylegania grzybni do naskórka, i przez to, że czyni niemożliwem wpuszczanie ssawek do komórek naskórkowych, jak to już wspomniałem przy mączaku pospolitym.

Mączak chmielowy (*Sphaerotheca Castagnei*). Fuck *v. Humuli.*

Literatura: W. Voss. Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1875. str. 613 do 620.

W chmielarniach pojawia się bardzo często rosa mączna, przez lud pleśnią nazwana; wywołuje ją mączak chmielowy, powlekający liście a najsilniej szypułki i listki szyszek chmielowych, które skutkiem tego słabo się rozwijają a następnie usychają. Konidya jego, jak się przekonałem, są bardzo zbliżone kształtem swym do konidów *Erysiphe graminis*. Brunatne perytecia zaś zawierają jak wszystkie gatunki rodzaju *Sphaerotheca*, tylko jeden wielki woreczek a w nim 8 zarodków, włosy z perytecium wyrosłe są pojedyńcze i mało rozgałęzione.

Na dziko rosnącym chmielu, choroba ta rzadko się pojawia. Silne deszcze i wiatry powstrzymają grzyb ten w rozwoju, jeśli i on jest tak czuły wstrząśnienia, jak poprzednio opisane mączaki.

Wilgotny i spokojny zarazem stan powietrza sprzyja rozrastaniu się tego grzyba, wyrządzającego naówczas znaczne straty.

I przeciwko tej chorobie użyć by należało posypywania chorych części drobnym i dobrze do liści przylegającym proszkiem z cegły, kredy lub innego

podobnego ciała za pomocą pędzla opisanego przy chorobie poprzedniej. Czy się podobna manipulacy opłaci, rozstrzygnąć mogą jedynie próby przez lat kilka przeprowadzane.

Jądraki *(Pyrenomycetes)*.

Jest to rodzina, która ze wszystkich posiada najwięcej sposobów rozmnażania się; grzybnia grzybów do tej rodziny należących tworzy często do korzeni podobne sznury rhizomorphy lub twarde bulwiaste ciałka sklerocia *(sclerotia)*. Owocniki unoszące konidya, tworzą się zazwyczaj przed peryteciami powstającemi w zasadzie podobnie, jak u Mączakowatych, a różniących się od nich głównie tem, że się roztwierają regularnie ukształtomanym otworkiem, na szczycie perytecium umieszczonym. Podobnie jak u mączakowatych tworzą się u jądraków we wnętrzu peryteciów woreczki *(asci)*, a w nich zarodniki. Prócz tego tworzą Jądraki jeszcze stylospory *(stylosporae)* we wnętrzu piknidyów *(picnidia)* i spermacye w spermogoniach.

Zczernienie koniczyn *(Sphaeria Trifolii)*. Pers.

Literatura: J. Hühn. Kleekrankheit. Fuchlings landwirtschaftliche Zeitung 1876. str. 833.

Choroba ta pojawia się u nas co roku i to na liściach i łodygach różnych koniczyn. Gołem okiem poznać ją można po ciemnych szaro-brunatnych prawie czarnych, z początku drobnych plamkach nieregularnego kształtu, zlewających się ze sobą, skutkiem czego często cały liść brunatnieje. Plamy te powstają skutkiem zbrunatnienia zawartości komórek, wywołanego przez grzybnię złożoną z cienkich i bezbarwnych strzępków grzyba *Sphaeria Trifolii*. Z początku brunatnieją komórki naskórka i tuż pod nią położożego miękiszu listnego, w końcu jednak cały liść brunatnieje i usycha.

Dotychczas brak jeszcze szczegółowych badań nad sposobem rozradzania się tego grzyba. Prawdopodobnie jednak ma on podobne organa rozrodcze jak inne gatunki tego rodzaju grzyba, a mianowicie, jak *Sphaeria Fragariae* Fuck., grzyb powodujący plamy na liściach poziomek, zbadany dokładnie przez Tulasne'a. Według tego badacza tworzy we wnętrzu liści poziomkowych żyjąca grzybnia *Sphaeria Fragariae* podstawki *(basidia)* na powierzchni liści w kupki zebrane, unoszące na swoim szczycie z początku białe, później brunatniejące konidya jednokomórkowe lub za pośrednictwem ścianek poprzecznych na dwie lub więcej komórek podzielone. Konidya owe z łatwością kiełkują, przyczem wyrastają zazwyczaj dwa strzępki grzybowe, wnikające do wnętrza zdrowych liści i powodujące w nich brunatnienie komórek. Prócz konidyów wytwarza *Sphaeria Fragariae* piknidya, w których tworzą się cylindryczne wydłużone komórki stylosporami zwane. Stylospory

są za pośrednictwem ścianek poprzecznych na 4 mniej więcej równe części podzielone, kiełkują podobnie jak konidya, i szerzą chorobę w ciągu lata i jesieni.

W końcu zimy dopiero powstają zazwyczaj na zbrunatniałych liściach perytecia, t. j. utwory podobne do tych, jakieśmy u mączaków poznali. W nich znajdują się u dołu, we wiązki zebrane liczne woreczki, w których zawarte zarodniki na wiosnę dopiero kiełkują i przenoszą tę chorobę z roku na rok.

Przeciw zczernieniu koniczyny nie mamy dotychczas środka zaradczego, natomiast podaje Kuehn przez niego wypróbowany pośredni sposób zmniejszania strat, jakie paasożyt ten powoduje. Wszędzie gdzie owe zczernienie liści koniczynowych, często się powtarza, radzi on nie siać czystej koniczyny, ale natomiast mięszaninę z koniczyn i traw. W mięszaninie tej listki koniczyny zazwyczaj mniej czernieją, grzyb pasożytny takowe sprawiający bowiem na liściach traw osiedlić się nie może, koniczyna jest poprzegradzana trawami, stąd i szerzenie się choroby jest utrudnione, a jeśli koniczyna częściowo niszczeje, rozrastają się natomiast silnie trawy z nią wysiane. Jeśli zaś koniczyna zdrową pozostaje i jeśli stan atmosfery jej rozwojowi sprzyja, natenczas ruguje ona częściowo trawę między nią posianą. I w jednym i w drugim wypadku zapewniamy sobie sowity plon. Dla osiągnięcia tego rezultatu jednak należy siać i koniczyn i traw niemal tyle, co się ich sieje wtedy, gdy one same dla siebie przestrzeń daną okrywać mają. Większy na to wydatek wynagradza sowity plon, w dowód czego przytaczam odnośne doświadczenie Kühna. Na polu doświadczalnem instytutu rolniczego w Halli wysiano na morgu pruskim 8 funtów koniczyny czerwonej i 2 funty lucerny chmielowatej *(Medicago lupuhina)*, a zebrano 21 cetnarów siana; z morga tej samej jakości ziemi, na którym wysiano równie tyle co powyżej koniczyny i lucerny chmielowatej, a oprócz tego 16 funtów traw, zebrano 29·5 cetnarów.

Wydatek na owe 16 funtów nasienia traw opłacił się nadwyżką 8·5 cetnarów w plonie, koniczyna przytem była zupełnie zdrowa. Jeśli się koniczynę tylko rok pozostawia, natenczas poleca Kühn ze swej praktyki na ćwierć hektara mięszaninę z 8 funtów koniczyny łąkowej czyli zwyczajnej, 2 funty lucerny chmielowatej 12 funtów rajgrasu włoskiego *(Lolium italicum)*, przyczem ostrzega, by się nie użyło natomiast stokłosy polnej *(Bromus arvensis)* pod nazwą rajgrasu włoskiego często sprzedawanej. Przeciwko tego rodzaju nadużyciom ze strony handlarzów, które odnośnie do niektórych gatunków traw — z powodu, że rolnicy na to nie dosyć zważają — jak się przekonałem, bardzo się rozpowszechniły, zabezpieczyć się można jedynie przez żądanie gwarancyi ze strony handlu, że sprzedany towar jest rzeczywiście tego gatunku, jakiego żądamy, co należy stwierdzić przez przesłanie próbki zeń wyjętej w obecności dwóch świadków do szkoły rolniczej w Dublanach lub Czernichowie dla sprawdzenia gatunku.

Dla użytku dwuletniego zaś poleca ten sam autor 8 funtów koniczyny łąkowej, 2 funty lucerny chmielowatej, 10 funtów rajgrasu włoskiego i 4 funty tymotki czyli brzanki *(Phleum pratense)*, ewentualnie jeszcze kilka

funtów rajgrasu francuzkiego *(Avena elatior)*. Wyłącznie dla owiec na paszę zaś męszankę z 5 funtów koniczyny białej, 2 funtów lucerny chmielowatej, 4 funtów tymotki i 10 funtów rajgrasu angielskiego.

Plamistość liści.

Inne gatunki rodzaju *Sphaeria* i pokrewnego *Sphaerella* tworzą szare i brudno-białe plamy na różnych roślinach zielnych, drzewach i krzewach. Rolników najwięcej interesuje jeszcze *Depazea betaecola* DC. przez Friesa *(Systema myc. II. 532)* uważany jako forma grzyba *Sphaeria (Depazea) vagans*, *Depazea betaecola* DC. tworzy na liściach buraków z początku czerwonawe, nieco wzniesione plamy okrągławego kształtu o średnicy 3·6 milimetrów, które jednak wkrótce przemieniają się w tarczę szarą, okoloną wązkim brzeżkiem i szerszem kołem czerwonawem. W latach więcej suchych pojawia się grzyb ten tylko na zewnętrznych liściach, jeśli zaś ku końcowi panuje czas więcej wilgotny, natenczas pojawiają się owe plamy i na liściach więcej wewnętrznych korony listnej. Przy podobnie sprzyjających warunkach tworzy się plama przy plamie, a liście takie usychają. Grzyb ten działa więc podobnie jak przedwczesne obrywanie liści, t. j. przyczynia się do zmniejszenia plonu. I ten grzyb nie jest jeszcze bliżej zbadany.

Podobne plamy tworzy na liściach rzodkwi *(Raphanus sativus)* grzyb *Depazea brassicaecola* DC., a na liściach malwy grzyb *Depazea malvaecola*. Na dziko rosnących roślinach, również trafiają się różne gatunki grzyba *Depazea*.

Rosa sadzowa.

Nazwą tą obejmujemy czarniawe powłoki różnych części roślinnych, które przez to wyglądają jakby sadzowym pyłkiem były obsiane. Ów czarny pyłek złożony jest z rozlicznych organów rozrodczych, dwóch głównie rodzajów grzybów, a mianowicie: *Fumago* i *Pleospora*, z których ostatni pod wielu innemi nazwami rodzajowemi jest znany. Grzybnia tych grzybów żyje we wnętrzu roślin i wywołuje ich brunatnienie.

Rosa sadzowa na chmielu. Sadzak właściwy *(Fumago salicina)*. Tulasne.

Literatura: Tulasne S. Fungorum. Carp. II. str. 281. W. Zopf Inaugurall — Dissertation. Halle 1878. str. 34.

Ten rodzaj rosy sadzowej osiedla się na zupełnie zdrowych liściach chmielowych i pokrywa je w końcu czarną powłoką, niedopuszczającą światła potrzebnego liściom do assymilacyi, a zatykając szparki naskórka, utrudnia odparowanie wody z nich.

W pierwszym okresie swego rozwoju tworzy sadzak właściwy na liściach chmielu warstwę białawą przejrzystą, do naskórka mocno przylegającą, którą łatwo przeoczyć można, a dopiero w lipcu wyglądają chore liście, jakby miejscami sadzą były okrete. Zwolna grubieje owa powłoka, później twardnieje, a w końcu łuszczy się w kawałki i odstaje od swej podstawy.

W miejscu, gdzie się utworzyła czarna powłoka, którą długi czas uważano jako osad pyłku węglowego, liść żółknie, przestaje przyswajać, co w rezultacie zmniejszenie plonu za sobą pociąga. Zauważano, że rosa sadzowa, najczęściej i najsilniej pojawia się na liściach poprzednio mszycami chmielowemi *(Aphis Humuli)* nawiedzonych, co się tém tłumaczy, że wydzieliny ich słodkie prawdopodobnie sprzyjają rozwojowi sadzaka.

Owa biaława powłoka listna, przedstawiająca pierwszy okres rozwoju sadzaka właściwego, składa się z ogrągłych komórek o zawartości oleistej *(Tabl. V. fig. 1. h.).* Komóreczki we wodzie łatwo kiełkują, wypuszczając strzępek kiełkowy. Na tej białawej warstwie, tworzą się później czarne okrągławe komórki w różańcowem ułożeniu *(fig. 1. f.)* i różne organa rozpłodcze we formie brunatnych wielkich kupek komórkowych *(fig. 1. z.)* i zarodników wielokomórkowych, niekiedy kolcami obsadzonych, z których każda komórka przy kiełkowaniu, następującem w wilgotnej atmosferze już w przeciągu kilku godzin wypuszcza strzępek kiełkowy. Z tych zarodników lub też nitek grzybowych na pierwotnej warstwie rozpostartej wyrastają mniej lub więcej pionowo w górę kilkokomórowe owocowniki we formie nitek oliwkowego koloru, unoszącoch na sobie w baldaszkowatem ułożeniu konidya jajowatego kształtu *(fig. 1. c.)* i to albo jedno a najwięcej trzykomórkowe. Nie tylko konidya kiełkują z łatwością, ale nawet i brunatne gałązki, na których się wytworzyły, mogą po oderwaniu się od rośliny macierzystej, dostawszy się we wodę, wydać strzępek kiełkowy. *(Tabl. V. fig. 3.).*

Widzimy z tego, że tak rozmaicie zbudowane komórki rozrodcze, umożliwiają w ciągu lata szybkie szerzenie się choroby, i tworzą zarazem owe czarne powłoki. Równocześnie z tem grubieje, owa pierwotna biaława warstwa, kosztem której tworzą się w późnej jesieni dopiero złożone owocowniki czyli owocnie *(sporocarpia).* Gołemu oku przedstawia się naówczas grzyb jako czarna skorupiasta powłoka o różnych wyniosłościach. Owe wyniosłości są właśnie grupami złożonych owocni, których głównie trzy odmienne kategorye odróżniamy, a mianowicie małe woreczkowate puszki *(fig. 2. spg.)* przez Tulasne'a, jak Zopf wykazał, niewłaściwie spermogoniami zwane, albowiem wychodzące po ich dojrzeniu otworkiem szczytowym nader drobne bezbarwne ciałka *sp.*, otoczone w chwili wyjścia bezbarwnym śluzem, przypominają wprawdzie wielkością i kształtem spermacye, mają jednak własność kiełkowania, której jak nam już wiadomo, brak wszystkim spermacyom; dalej piknidy *(fig. 2. p.)* utworzy znacznie większe u góry scieńczone z otworem obsadzonym włoskami odstającemi, a zawierające ciemno-brunatne jajowatego kształtu zarodniki, kilkokomórkowe, 3 do 4 razy większe od spermacyi, a wreszcie perytecya *pt.* różniące się od spermogoniów wielką nabrzmiałością pod szczytem, w której mieści się 10—15 woreczków *(asci) a.* przewrotnie jajowatego kształtu. Każdy z tych woreczkéw zawiera po 8 zarodników ciemno brunatnych i kilkokomórkowych. Zarodniki te dojrzewają zazwyczaj dopiero wcześnie na wiosnę i znalazłszy się później w odpowiednich warunkach kiełkują, i wywołują na liściach chmielu znowu wytworzenie owej białej powłoki. Dalszy rozwój grzyba odbywa się podobnie, jak to już na początku opisaliśmy.

Z powodu licznych organów rozrodczych szerzy się grzyb ten szybko po całej chmielarni, a głównie na liściach dolnej części roślin. Jako jedyny środek zapobiegający zbytniemu szerzeniu się tej choroby podają umieszczenie chmielarni w miejscu przewiewnem — próby skrapiania bowiem liści chmielu wodą wapienną, okazały się bezskuteczne.

Czy sadzak powlekający liście różnych drzew, jako to: wiązów, wierzb, jabłoni, lip, dębów, topoli i innych należy do tego samego gatunku, jeszcze nie wiadomo, kwestyę tę jedynie rozstrzygnąć mogą próby zarażenia chmielu takowemi. Gdyby się okazało, że sadzak owych drzew, należy do tego samego gatunku, wtedy należałoby drzewa owe, trzymać w jak największem oddaleniu od chmielarni.

Pospolita rosa sadzowa *(Cladosporium herbarum)* Lk. *(Pleospora herbarum)* Tul.

Ten gatunek rosy sadzowej nawiedza tylko obumierające i obumarłe części ciał zwierzęcych i roślinnych, dla tego też nie przebiera ona w roślinach, ale powleka wszystkie części nadziemne roślin najróżniejszych tak skrytopłciowych jak jedno i dwulistniowych, uprawnych jak i dzikorosnących. W jesieni, gdy rośliny jednoletnie żyć przestają, znachodzimy ją na wszystkich obumierających i obumarłych chwastach, na resztkach roślin uprawnych w polu pozostawionych. Grzybnia jej żyje częściowo wewnątrz, częściowo na powierzchni organów roślinnych. Z grzybni wyrastają na pojedynczych lub w kupki zebranych wydłużonych, niekiedy różnie pogiętych, brunatnawych owocownikach, konidya najróżniejszego kształtu, są one jajowate, cylindryczne, jedno lub wielokomórkowe, często gruszkowatego kształtu, koloru oliwkowego lub brunatnege. Konidya te bardzo łatwo i szybko kiełkują, przyczyniając się do szybkiego szerzenia się grzyba. Prócz konidyów, które są najpospolitszemi, tworzy rodzaj ten jeszcze pyknidia i perytecia.

Pyknidia są to kuliste ciemne ciałka, opatrzone komórkowatem wydęciem, są one albo gładkie, albo kolcami obsadzone i zawierają bardzo drobne stylospory, zazwyczaj bezbarwne, i równie szybko kiełkujące jak konidya.

Perytecia wreszcie są kształtu stożkowatego lub jajowatego, czarnego koloru i zazwyczaj drobnemi włoskami okryte. Woreczki *(asci)* w nich zawarte, u góry szersze, u dołu zwężone, zawierają po 8 kilkokomórkowych zarodników wrzecionowatego kształtu. Różne te organa rozrodcze nie przylegają bezpośrednio do siebie, z tego powodu nie stanowią jednostajnej ciemnej powłoki, ale raczej powłokę złożoną z pojedynczych mniejszych lub większych kupek.

Dla tego, że *Pleospora herbarum* na obumarłych częścach roślin osiada, nie powoduje ona choroby w ścisłem tego słowa znaczeniu. Mimo to zasługuje ona na uwagę rolników, albowiem najpospolitsza forma jego konidyalna, zwana *Cladosporium herbarum*, osiada często w znacznej ilości na różnych zbożach, najsilniej jednak na życie, które jako najwcześniej ze wszystkich

zbóż wysuwające się z pochewki listnej, najwięcej jest narażonem na uszkodzenia przez przymrozki i owady. Na tak uszkodzonych plewkach kłosowych, nie mniej na kłosach, które w skutek niesprzyjającego w czasie zapłodnienia stanu atmosfery nie zostały zapłodnione, dalej na ościach, nawet niekiedy i na ziarnach żyta osiada ów grzyb i tworzy na nich ciemno-zieloną powłokę, złożoną z pojedynczych oddzielnie stojących mniejszych lub większych kupek, złożonych z owocowników i konidyów.

Ziarna żyta obsadzone rosą sadzową są wcale niepożądane, zanieczyszczają bowiem mąkę z nich otrzymaną, są one zazwyczaj pośledniejszemi od normalnych, a że je ani myciem, ani moczeniem oczyścić nie można, nie pozostaje nic innego, jeno oddzielić je za pomocą starannego wiania. Poślad otrzymany, może przez inwentarz bez szkody być spasanym.

Inne gatunki pleospory znowu, mające zarazem i inne nazwy rodzajowe, wywołują c h o r o b y różnych roślin, w ścisłem tego słowa znaczeniu, osiadają bowiem na ich zdrowych częściach i sprawiają, że takowe zwolna obumierają.

Chorobą taką jest:

Przedwczesne pękanie strąków rzepakowych *(Polydesmus exitiosus)* Mont. *(Polydesmium exitiosum)* Kühn. *(Sporidesmium Napi)* Euck.

Literatura: J. K ü h n. Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1859 str. 151 do 177.

Choroba ta pojawia się na rzepaku i rzepiku, na pospolitym chwaście, zwanym świerzepą lub pszonakiem *(Raphanus Raphanistrum)* i na łodygach nasiennych rzepy i kalarepy, największe szkody jednak sprawia na rzepaku i rzepiku.

Tak we Wielkiem Księztwie Poznańskiem jak i w Galicyi miałem kilkakrotnie sposobność oglądania tej choroby. Na zielonych jeszcze strączkach spostrzegamy czarno-brunatne okrągłe plamy, które szczególnie na wierzchniej do światła zwróconej stronie, we wielkiej tworzą się ilości. Z początku tkanka strączków, przyległa plamom jeszcze jest zielona, później jednak brunatnieje i wysycha, skutkiem czego pękają niedojrzałe jeszcze strączki za lada naciśnięciem jakie wiatr kołyszący łodygi rzepaku sprawia. W pękniętych strączkach nasienie nie dojrzewa, ale się zsycha i wypada, co ilość plonu znacznie zmniejszyć może.

Powszechną tę chorobę sprawia grzyb *Sporidesmium exitiosum* Kühn, którego grzybnia żyje w komórkach strączkowych i wywołuje zbrunatnienie treści komórkowej i ścianek ich. Z grzybni wznoszą się krótkie a nitkowato owocowniki brunatnego koloru, przebijające naskórek i unoszące na sobie wielokomorowe również brunatre zarodniki, wrzecionowatego kształtu, które u szczytu swego wyciągnięte są w długi koniec, powszechnie prosty, rzadko w kształcie dzióba zakrzywiony. Niekiedy tworzy się tych konidyów kilka po nad sobą, jakby ogniwa łańcucha, natenczas są one zazwyczaj mniejsze, a ostatnie dopiero owym wydłużonym końcem zaopatrzone. Po dojrzeniu konidya odpadają i kiełkują bardzo łatwo tak w wilgotnej atmosferze, jak i we wodzie już po upływie jednej godziny, przyczem każda komórka konidy-

alna wypuszcza bezbarwny często rozgałęziony strzępek kiełkowy, który według spostrzeżeń Kuehna wnika do wnętrza komórek strączków rzepakowych i brunatnienie ich wywołuje, owocując już w przeciągu czterech dni.

Podobnie brunatne plamy tworzy *Sporidesmium exitiosum* i na liściach i na łodygach, jednak dopiero w chwili, kiedy roślina jest na dojrzaniu, szkody więc przez niego sprawiane nie są zbyt wielkie.

Dawniej nazwano grzyb ów na liściach rzepaku owocujący *Depazea Brassicae.* Kühn jednak wykazał, że to jest ten sam grzyb, który przedwczesne pękanie rzepaku za sobą pociąga. Złożone owocowniki owe *(sporocarpia)* tworzy on według Fuckla dopiero na wiosnę i to na obumarłych już resztkach łodyg rzepakowych pozostałych w polu.

Choroba ta przenosi się z roku na rok, tak za pośrednictwem opisanych konidyów, zatrzymujących przez zimę swą siłę kiełkowania, jeśli tylko sucho były przechowane, jak i za pośrednictwem na wiosnę tworzących się owocowników złożonych, o których wspomina Fuckel. Palenie względnie zgnojenie dokładne słomy i plew rzepaku silnie nawiedzonego tą chorobą i spalenie resztek łodygowych w polu pozostałych, niezawodnie zmniejszy warunki pojawiania się tej choroby na rok przyszły, jednak nas od niej nie uchroni całkowicie, dla tego bardzo zalecenia godną jest rada podana przez profesora Kühna, mająca na celu zmniejszenie straty, powstającej przez zbyt wczesne pękanie strąków, wywołane grzybem *Sporidesmium exitiosum.*

Poleca on mianowicie wcześniejsze niż zazwyczaj zżęcie rzepaku, t. j. w chwili, kiedy brunatne plamy na strąkach pojawiać się zaczynają i ustawienie go po związaniu w stożkowate kupki pokryte czapką słomianą w ten sposób, że wszystkie strąki są wewnątrz kupy położone, a tem samem usunięte z pod bezpośredniego działania słońca i deszczu.

Poniżej podaję dosłowny opis owego postępowanik wyjęte z dzieła Kühna, a to z powodu, że dzieło owe dzisiaj zniknęło już z handlu księgarskiego, a w literaturze polskiej nigdzie nie spotkałem się z opisem owego postępowaoia, mającego i inne wielkie zalety.

„Żęcie rzepaku i rzepiku rozpoczyna się, skoro ziarna w młodych strąkach wiechy tak dalece są rozwinięte, że je wyłuskawszy, w płaskiej ręce rozcierać można, bez rozdzielenia ich na dwie połówki. Wtedy są i ziarna starszych strąków jeszcze zielone lub też dopiero brunatnieją. Miejsca, gdzie choroba wyraźnie się pojawiła, nawet nieco wcześniej zżynać należy, a więc w chwili kiedy powyższą próbę wytrzymują dopiero ziarna w starszych strąkach. Nie wielki urośnie stąd uszczerbek, że nieliczne te miejsca wydadzą ziarno gorszej nieco jakości, za to można skutkiem powstrzymania w ten sposób zaraz z początku tej zaraśliwej choroby z resztą rzepaku poczekać, aż dojdzie do opisanego wyżej stopnia dojrzenia, t. j. że ziarna jego wprawdzie jeszcze zielone, ale się przy roztarciu już nie rozdzielają. Ponieważ zielone jeszcze ziarna, przy postępowaniu mającem się poniżej opisać, w cieniu powoli wysychają, dochodzą one bardzo dobrze i nabierają podobnie ciemnego koloru, jak te, które zebrano zwykłym sposobem, a więc w chwili, kiedy młodsze ziarna brunatnieć poczynają, a starsze już swego właściwego nabrały koloru.

I zawartość oleju nie zmniejsza się w skutek wczesnego zżęcia, ani siła kiełkowania nasienia.

Przy żęciu sierpem jak i przy zbieraniu za kosą, uważać należy, by łodygi jak najrówniej leżały, a w ostatnim wypadku, by jak najmniej wiech było w spodniej części snopka, zwanego knowiem lub uziorem.

Ponieważ strąki jeszcze zielone a ich powłoki mocno są jeszcze ze sobą spojone, można zżynać od rana do wieczora bez przerwy, nawet w największem gorącu południowém, tylko tam, gdzie napotykamy miejsca już mocniej zarażone, żąć należy wyłącznie rankami i wieczorem. Wszystkie inne roboty winny być wykonane zaraz po zżęciu, robotników więc tak rozdzielić należy, by za kosarzami tuż wiązacze, a za nimi następowali układacze.

Tylko wtedy, gdy w nocy padał deszcz lub silna rosa, kazałem garście pozostawić nieco dla wyschnięcia; lubo kilka doświadczeń przekonało mnie, że nawet w najsilniejszej rosie zestawione kupy zupełnie dobrze wyschły, to jednak owa ostrożność jest godną zalecenia, zawsze jednak należy wszystek zżęty a niezwiązany dnia poprzedniego rzepak związać i ustawić przed zupełnem wyschnięciem rosy, o ile to być może, najpóźniej o godzinie siódmej z rana — nie dla tego, jakoby wypadania ziarn obawiać się należało, ale dla tego, że się kupy o wiele trudniej układają, jeśli się nie zaraz za sierpem wiąże, a rzepak przed wiązaniem za bazdzo wysycha. Snopki nie powinny być zbyt grube, najlepiej jeśli mają 6—8 cali średnicy w przewróśle. Mała różnica w grubości snopków ułatwia więcej ustawienie, niż szkodzi; z zanadto grubemi snopkami niepodobna tej roboty należycie wykonać. Postępuje się przy tem w sposób następujący:

Około prostopadle ustawionego snopka środkowego stawia się przedewszystkiem 4 snopki na krzyż, tak że zawsze po dwa naprzeciwległe równocześnie, albo zaraz po sobie stawiamy, w przestwory powstałe pomiędzy owemi czterema snopkami stawia się dalsze 4 snopki podobnie, jak przy układaniu zbóż kłosowych. Około owych dziewięciu snopków ustawia się dalsze snopki gęsto obok siebie i to w takiej ilości, że zwolna powstaje koło, 6—8 stóp średnicy, którego snopki zewnętrne są równo odległe od środkowego. Oprócz tego ostatniego, który zawsze prostopadle stać powinien, ustawia się wszystkie inne nieco ukośnie do niego, ponieważ snopki u góry są grubsze niż w knowiu, stoją one zawsze w owej części spodniej w pewnej od siebie odległości, pomimo, że ich końce wiechowe szczelnie obok siebie leżą.

Ważną jest rzeczą, by snopki jak najdokładniejsze stanowiły koło, by snopki stały obok siebie gęsto a niezbyt ukośnie ani pochyło, w przeciwnym bowiem razie rozpadnie się kupa lub się skręci na bok; przy pewnej uwadze jednak łatwo temu żapobiedz.

Skoro koło już ustawione przyciska się nieco wiechy zewnętrznych snopków i układa na nich ukośnie wieniec snopków tak, że wszystkie strąki spodnich snopków brzeżnych przykryte zostają knowiami snopków pierwszego wieńca, które w tym celu, jeżeli tego potrzeba, nieco rozciągnąć należy. Wiechy tego wieńca stykają się wewnątrz ze sobą bez szczelnego jednak zamknięcia, przez co wnętrze kupy do pewnege stopnia pustem pozostaje, albo tylko luźnie jest wypełnione, podczas gdy wieniec sam składa się ze zbito

obok siebie ułożonych snopków. Na ów pierwszy wieniec wkłada się w podobny sposób drugi, który znowu okrywa strąki spodniego wieńca. Ostre zakończenie uzyskuje się najlepiej przez ustawienie dwóch lub trzech snopków nieco wyżej, szczególnie tam, gdzie wieniec się zamyka. Zdarza się bowiem często, szczególnie przy użyciu grubszych snopków, że w miejscu, gdzie się z układaniem snopków powraca znowu do pierwszego, wieniec niedokładnie się zamyka, a mianowicle skutkiem tego, że grube wierzchołki snopków zbyt wcześnie zamknęły górną przestrzeń, przez co powstaje luka, w której strąki dolnej warstwy nie zupełnie są okryte. Zaradza się temu w ten sposób, że się już w drugiej warstwie, jak i przy szczycie samym, kładzie jeden lub dwa snopki nieco wyżej, tak, że głowy ich po nad drugie wystają, a więc pomieszczenie znachodzą, a końcami swemi dolnemi jeszcre okrywają dolne wiechy, zamykając przy tem cały wieniec. U samego szczytu układa się jeszcze dla jednostajnego uformowania jeden snopek ze strony przeciwnej, poczem cała kupa stanowi dosyć jednostajnie zaostrzony stożek.

Główną rzeczą przy całem tém postępowaniu jest przedewszystkiem dobre ustawienie dolnego koła snopków w sposób powyżej opisany. Wszystko jedno, czy koło to z 25 czy z 30 snopków jest utworzone, byle tylko snopki gęsto były ustawione, słabo ukośnie a nie pochyło i by obwód koła był ile możności dokładnie okrągły. Do ustawienia spodniego koła wybiera się snopki grubsze, najcieńsze zaś zużywa się do górnego wieńca. Drugą nie mniej ważną rzeczą jest, by kupa ile możności miała postać jednostajnie stożkowatą, i by wszystkie strąki były przykryte, natomiast obojętnem jest, czy ze snopków we wieniec ułożonych, jeden lub drugi nieco wyżej lub niżej jest ustawionym, przeciwnie przez ustawienie wyższe niektórych snopków w odpowiednem miejscu zapobiega się utworzeniu owej luki, o której wspomnieliśmy. Stosownie do mniejszej lub większej średnicy dolnego koła, nadaje się też całej kupie większą lub mniejszą wysokość przed jej zamknięciem. Za wielkie kupy trudno ustawiać, za małe powiększają pracę, a mianowicie pracę wsadzania czapki, dla tego najlepszemi są średnie kupy, około 8 stóp wysokości, mieszczące mniej więcej kopę średnio wyrosłego rzepaku. Wielkiego rzepaku mieści się w takiej kupie około $^3/_4$ kopy, a krótkiego letniego rzepiku o wiele więcej niż kopa. Z rzepiku letniego, jeśli jest bardzo krótki i wiele w sobie ma chwastów, jak to czasami się zdarza, należy mniejsze robić kupy, zresztą nie ma się czego chwastów obawiać. U krótkiego rzepaku i rzepiku układa się trzy wieńce, by nie otrzymać kupy za małej, a ponieważ wiechy pierwszego wieńca zbyt odległe od siebie stoją, przez co za wiele miejsca we wnętrzu kupy pozostaje, a całość za słabo słę trzyma, przeto wkłada się do wnętrza pierwszego wieńca kilka małych snopków, albo co jeszcze lepiej, zestawia się je wewnątrz w mały stożek.

Trzecią wreszcie przy układaniu kup rzeczą, nie mniej ważną, jak dwie poprzednie jest, by szczyt jej nie był za szeroki i by go w ten sposób przykryć słomianą czapką, by takowa sięgała poniżej powrósła snopków ostatniej warstwy, przez co nareszcie i wierzchnie strąki są ubezpieczone od bezpośredniego działania promieni słonecznych, deszczu i wiatrów. Jeśli szczyt kupy jest za szeroki, wtedy czapka źle siedzi i nieokrywa szczytu należycie.

Czapkę przymocowuje się w dolnej jej trzeciej części odpowiednio długiem opasanem powrósłem. W tym celu wydziela się układaczom kup kilka wiązek zwyczajnych powróseł, które oni związują dla otrzymania powrósła odpowiedniej długości. Powrósło utrzymujące czapkę ubezpiecza się od zesunięcia przez wysunięcie częściowe kilku łodyg rzepakowych. Przed wsadzeniem czapki należy nieco ścisnąć wiechy rzepakowe, które tworzą szczyt kupy, by czapka jak najrówniej przylegała. Do operacyi tej najlepiej używać dwóch ławeczek wysokości około 27 cali i tak szerokich, aby robotnik mógł wygodnie na nich stać. Rozumie się samo przez się, że czapkę wkłada się zaraz, gdy tylko kupa ustawiona, w przeciwnym razie bowiem wiechy by u szczytu wyschły, coby utrudniało jednostajne ściśnięcie, zaostrzenie i wsadzenie czapki. Powrósła i czapki należy w zimie przygotować. Długa żytnia słoma jest do tego wprawdzie najlepszą, może ją jednak zastąpić i pszenna. Czapki są w podobny sposób jak i kiczki dachowe, u góry krótko założone i związane w niewielką głowę, nie wymagają one zbyt wiele słomy, albowiem ze sporego snopka można ich zrobić trzy. Jedna czapka ma w sobie 6—8 funtów słomy. Za zrobienie jednej czapki płaciłem feniga wtedy, kiedy dzień roboczy dorosłego mężczyzny płacono 56 fenigów. Na morg pruski rzepaku średniego potrzeba dziesięć czapek.

Po 12 do 14 dniach kupy już są wyschnięte i mogą być zwiezione, można je jednak 3 tygodnie i dłużej w polu pozostawić bez niebezpieczeństwa. Przy zwózce ich używa się płachty do ładowania, na którą całą kupę się przewraca; że wóz pokryty jest oddzielną płachtą, rozumie się samo przez się.

Płachta do ładowania użyta ma 9 łokci długości a 7 szerokości, po jednej stronie opatrzona jest żelaznemi hakami, za pomocą których zawiesza się ją u drąga drabinowego i zdejmuje znowu z łatwością. Po drugiej stronie jest ona przymocowaną do żerdzi, za pomocą której pozostaje wyprężoną i przenosi się z kupy do kupy. Skoro się przystępuje do ładowania, zajeżdża wóz na taką odległość od kupy, by płachta do ładowania z jednej strony na drągu drabinowym mocno rozpięta bez fałdów, dołem nieco wydęta, a z drugiej strony żerdzią bezpośrednio przy kupie leżała. Wtedy chwytają obaj podawacze wraz z fornalem kupę u dołu za knowia i przewracają szybko na płachtę. Podczas gdy fornal podnosi żerdź nieco do góry, by w czasie ładowania nic nie wypadło, wchodzą podawacze najlepiej zaopatrzeni w krótkie widły na płachtę i kładą snopki na wóz. Jeśli w czasie tego ładowania mocny wieje wiatr, zaleca się do tej roboty dodać jeszcze kobietę, która także płachtę nieco do góry trzyma z tej strony, w którą wiatr wieje. Gdy wszystko już na wozie, biorą nakładacze drąg na ramię, by płachta po ziemi się nie wlokła, i wóz zajeżdża do drugiej kupy; w ten sposób robota szybko postępuje. Tak układanie kóp jak i władowanie takowych na wóz nie przedstawia w praktyce żadnych trudności, a ludzie wkrótce się do tego przyuczają. Postępowania tego można zresztą użyć przy każdem położeniu pola, tylko że na spadzistości ustawia się snopki dolnej warstwy od strony niższej więcej prosto, by kupa była poziomą. Postępowanie to z większemi nieco kosztami połączone, niż zwyczajne, jakiego się przy sprzęcie rzepaku używa, opłaca się sowicie.“

Korzyści tego postępowania leżą przedewszystkiem w tem, że przez wczesne zżęcie miejsc zarażonych zapobiegamy w części rozszerzaniu się opisanej choroby rzepakowej, do wnętrza kupy bowiem włożone z wiechami rzepaku zarodniki grzyba *Polidesmus exitiosus* nie mogą się za pomocą wiatru rozszerzać, a ziarna dojrzewając zwolna lepszej nabierają jakości i nie wypadają. Zresztą choroba ta właśnie w chwili, kiedy ziarna brunatnieć zaczynają, najwięcej się szerzy; przy tem postępowaniu zaś w okresie najniebezpieczniejszym rzepak już jest związany i ułożony.

Zżynając rzepak wcześnie, można zgrabić pozostający na ścierni rzepak; zżynając go później, nie opłaci się grabienie, strąki bowiem potrącone grabiami, z łatwością się otwierają. Szczególnie zalecenia godnem jest powyższe postępowanie, przy uprawie rzepaku na wielką skalę; zastósowując je nawet wtedy, gdy rzepak jest zupełnie zdrowy do pewnej części jego, można sobie pracę zżęcia i zbiór podzielić.

Zbrunatnienie liści marchwi (*Polydesmus exitiosus var. Dauci*) Kühn.

Literatura: Kühn. Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1859. str. 249.

Odmiana powyżej opisanego grzyba nawiedza w jesieni często liście marchwi; już w połowie sierpnia okazują się na szczycie zewnętrznych liści szaro-brunatne plamy, w mniejszej ilości na spodniej ich części i ogonkach. Plamy te przy sprzyjających warunkach rozszerzają się silnie na owych liściach, skutkiem czego takowe wkrótce wysychają. Równocześnie pojawiają się owe plamy zwolna i na więcej do środka leżących liściach. Z początku choroba ta pojawia się zazwyczaj na pojedyńczych miejscach pola, zwolna się rozszerza nie uszkadzając jednak prawie nigdy wszystkich roślin na łanie. Plamy owe oglądane pod mikroskopem, okryte są kupkami wydłużonych i brunatnawych basidyów, unoszących na sobie kilkomorowe w nader cienki a często nieco zgięty koniec wyciągniętych zarodników grzyba *Polydesmus exitiosus var. Dauci* Kühn, grzyba, jak z opisu widzimy, zupełnie podobnego do poprzednio opisanego szkodnika rzepakowego. Zarodniki te kiełkują rółatwo i szybko jak zarodniki tego ostatniego, i sprawiają szybkie szerzenie się choroby na liściach; korzenie marchwi pozostają zazwyczaj zupełnie zdrowe. Plon marchwi jest skutkiem uschnięcia znacznej części liści zmniejszony.

Podobną chorobę liści buraczanych ma według Eidama wywoływać *Sporidesmium putrefaciens*, powlekając takowe we wrześniu niekiedy zupełnie jakby sadzową powłoką.

Przeciwko tym chorobom nie mamy zaradczego środka.

Zbrunatnienie i usychanie liści ziemniaków (*Sporidesmium exitiosum* Kühn. *var. Solani* Schenk.)

Literatura: Schenk. Bidermanns Centralblatt tom VIII. Leipzig 1875. str. 280.

Już mówiąc o kędzierzawce ziemniaków, chorobie, której przyczyny bliżej nie znamy, objawiającej się zbrunatnieniem pewnych części liści i łodyg, pokurczeniem tychże i nadmierną kruchością ich; wspomnieliśmy, że podobną chorobę powoduje pasożyt *Sporidesmium exitiosum* Kühn. *var. Solani* Schenk.

Otóż choroba ta, o której w tém miejscu mówić mamy, nie wielkie sprawia szkody, zdradza się brunatnemi plamami liści, ogonków listnych i łodyg, wyschnięciem owych zbrunatniałych miejsc, a skutkiem tego pokurczeniem liści; temi objawami przypomina kędzierzawkę, różni się od niej jednak tem, że łodygi i ogonki listne nie nabierają przy tem tej kruchości, jaką wywołuje kędzierzawka.

Bezbarwna grzybnia pasożyta *Sporidesmium exitiosum var. Solani*, mocno rozgałęziona, żyje w tkance miękiszowej liści, kory i rdzenia i we wiązkach łykodrzewnych liści i łodyg ziemniaków i sprawia rozkład treści komórkowej, zdradający się zbrunatnieniem nawiedzonych części. Wchodząc i do warstwy komórek naskórkowych, dzieli się za pośrednictwem licznych ścianek poprzecznych, na krótkie komórki, z których wyrastają owocowniki (basidia) przebijające zewnętrzną błonę naskórka.

Brunatne owocowniki wystają nad powierzchnię naskórka we formie ciemnych nader drobnych szczecinek i unoszą na swym szczycie brunatne zarodniki (conidya), zupełnie podobne do tych, jakie tworzy pasożyt wywołujący przedwczesne pękanie strąków rzepakowych *Sporidesmium exitiosum* Kühn. wyżej opisany.

Sporyż, Sporzeń (*Claviceps purpurea*) Tul.

Tabl. VII.

Literatura: Tulasne. Memorie sur l'ergot des Glumacées. Paris 1853.

Kuehn. Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1859.

Tulasne. Sel. fung. carp., Część I. 1861.

J. Kühn. Mittheilungen aus dem physiologischen Laboratorium des landw. Instituts der Universitaet. Halle 1863.

Münter. Beitrag zur ferneren Begründung der Lehre vom Generationswechsel für die Gruppe der Pilze, Tiré-â-part du Bulletin du Congrés International de Botanique et d' Horticultur. Amsterdam 1865.

R. Buchheim. Archiv für Pharmacie. 1875. 207. tom I. str. 32.

Sporysz jest od dawna znany rolnikom, ukazuje się on w życie i innych trawach w czasie ich dojrzewania, w miejscu pojedynczych ziarn we formie rożków szaro-fioletowych nieco zakrzywionych, niekiedy czapeczką małą opatrzonych i znacznie większych od ziarn normalnych. Rożki te są twarde, we-

wnątrz białe nieregularne, cylindryczne, znane są w medycynie pod nazwą sporyszu (*Secale cornutum*).

Owe rożki fioletowe uważano jeszcze w pierwszych dziesiątkach lat bieżącego stulecia, jako wyrodzone zawiązki zbożowe, mimo to, że je Tode już w roku 1790 w osobny rodzaj grzybów *Sclerotium* zestawił. Istotę sporyszu w życie zbadali dokładnie Tulasne i Kühn.

Pierwszy okres rozwoju tego grzyba trudno dostrzedz, dla tego też jest on o wiele mniej znany niż wspomniane rożki fioletowe. W pierwszej chwili chory zawiązek żyta wydaje się na oko niezmiennym, mimo to, że u podstawy jego rozgościła się już gęsta spleciona, nitkowata grzybnia, z początku tylko na powierzchni pozostająca, następnie wnikająca i do wnętrza oplatająca go w końcu całkowicie, przyczem tylko sam szczyt pozostaje nietknięty. Owa nitkowata masa grzybowa tworzy na powierzchni zawiązka (*tabl. V. fig. 4.*) mniej więcej głębokie brózdki i wystawności przypominające bardzo żywo powierzchnię mózgu zwierzęcego, brózdki te i do wnętrza sięgają. Z powierzchni grzybni tak rozmaicie pofałdowanej, wyrastają drobne pałeczki (*tabl. V. fig. 5. st.*), tworzące na swoim szczycie drobne owalne ciałka, konidyami (*conidia*) zwane *c*; a równocześnie wydziela się na powierzchni grzybni, kleista ciecz, właściwego sobie zapachu i smaku słodkiego.

Z rozrastaniem się grzybni powstaje coraz więcej konidyów, a ilość cieczy słodkiej do tego stopnia się powiększa, że w kształcie kropli żółtawej, gołem okiem dostrzegalnej, występuje z plewek kłosków. Ciecz tę słodką zowią miodunką czyli rosą miodową, o niej praktycy już dawno orzekli, że im więcej jej na danym łanie się okazuje, tem więcej sporyszu później się tworzy.

Grzybnię, wytwarzającą wspomniane konidya, nazwano *Sphacelia segetum* (*fig. 5. sph.*) i uważano przez długi czas, po jej odkryciu w roku 1846, jako osobny grzyb nie mający styczności ze sporyszem. I my zatrzymamy dla niej tę nazwę, ale ją uważać będziemy jako pierwsze stadyum grzyba, zwanego sporyszem, podobnie jakeśmy zatrzymali dla pierwszej formy grzyba *Puccinia* nazwę pierwotną *Uredo*.

Rzeczone konidya (*fig. 6. c.*) są organami rozrodczemi, posiadają bowiem własność kiełkowania, przyczem wypuszczają strzępek kiełkowy, na którym niekiedy drugorzędne tworzą się konidya (*fig. 6. c.*). Jeśli owe konidya na młodym jeszcze zawiązku żyta osiędą, rozrastają się w nim w nową sfacelię, wywołując przy tem te same zmiany, któreśmy powyżej opisali. Wiatr i owady przenoszą je też z kłoska na kłosek wraz z ową cieczą słodką, w której pływają. Że tak jest a nie inaczej, przekonać się można przez wpuszczenie tej cieczy na zawiązki młodego zdrowego kłoska, poczem na nich tęż samą chorobę spostrzeżemy.

Podczas gdy *Sphacelia* w górnej części zawiązka dalej się rozrasta (*fig. 7. sph.*) i tworzy konidya, grubieją jej na dnie zawiązka znajdujące się nitki grzybowe; we wnętrzu ich gromadzą się obficie kropelki tłuszczu, zgrubniałe zaś nitki łączą się ostatecznie w podłużną twardą grzybnię, zwaną sklerocyum (*Sclerotium*) (*fig. 7. sc.*) przedstawiającą młody sporysz. *Fig. 7.* przedstawia młode sklerocyum ze sfacelią u góry, a mianowicie z zewnątrz,

fig. 7., zaś to samo stadyum tego grzyba, tylko że w przecięciu podłużnem). Cały ten proces u dołu zawiązka rozpoczęty posuwa się zwolna ku górze; cały sporysz rośnie następnie wzdłuż i wszersz, i przyjmuje kształt rożka rogowatego, po większej części nieco wygiętego.

Sporysz w pierwszej chwili na swej powierzchni brudno-białej, przyjmuje kolor fioletowy, na jego proecięciu poprzeczném rozróżniamy korę złożoną z dwóch lub trzech warstw komórek fioletowo zabarwionych i biały niby — miękisz *(pseudo parenchym)*, wypełniający całe wnętrze sporyszu, złożony z komórek bezbarwnych, kropelki tłuszczu zawierających, a powstałych ze zrośnięcia zgrubiałych strzępków *Sphacelii.*

Ten to utwór rogowaty powszechnie większy od ziarn żyta, wystający z kłosów *(fig. 1. sc.)* od najdawniejszych czasów znany i przez długi czas jako samoistny gatunek grzyba uważany, nazwał de Candolle *Sclerotium clavus.* Z wytworzeniem owego sklerocium obumiera sphacelia, kurczy się, usycha i pozostaje przez jakiś czas jako tak zwana czapeczka na jego szczycie. Kształt i wielkość tego sklerocium zmienia się z rodzajem trawy, przyczem jednak zauważano, pewne zastosowanie się do kształtu i wielkości ziarna normalnego, i tak w życie jest on bardziej wydłużony, niż w pszenicy i jęczmieniu, gdzie jest zazwyczaj krótki a gruby, u tych zbóż jest znacznie większy, niż u traw dziko rosnących, jak n p. w wyczyńcu kolankowym *(Alopecurus geniculatus)*, gdzie jest prawie dwusieczny, u innych zaś cylindryczny, jak n. p. w trzcinie *(Phragmites communis)* i trześlicy jednokolankowej *(Molinia coerulea).*

Jeśli wspomniane zarodniki *Sphacielii* późno się dostały na zawiązek ziarna, wtedy obok sporyszu może jeszcze w części normalne wykształcić się ziarno. Niekiedy zawiązek dwoma grzybami zostaje dotknięty, n. p. w pszenicy śniecią kamienną *(Tilletia Caries)* i sporyszem, wtedy sporysz jako późniejszy rozwija się słabo.

Za pośrednictwem sporyszu, a raczej opisanych powyżej rożków fioletowych czyli sklerocyów, przenosi się choroba ta z roku na rok; jeśli bowiem sklerocyum takie w odpowiednich znajdzie się warunkach, t. j. jeśli przy zbiorze żyta wytrzaśnięte lub w inny jaki sposób do ziemi się dostanie, wtedy na wiosnę budzi się w nich życie na nowo. Wtedy na powierzchni owych rożków widać już gołem okiem, powstające bąbelki, które wyrastają w kuliste główeczki siedzące na mniej lub więcej krótkich trzoneczkach *(fig. 8.).* Małe te do bawełny podobne ciałka w pierwszej chwili biało-żółtawe, przyjmują następnie piękny purpurowo-fioletowy kolor. Do wytworzenia owych buławek fioletowych zużywa się cała treść sporyszu, który podobnie jak bielmo lub listnie nasienia przy kiełkowaniu się kurczy a wreszcie marnieje.

Że czerwone owe buławki od dawna znane pod nazwą *Sphaeria purpurea* Freis. *Kentrosporium purpureum* Wallroth. nie są oddzielnym gatunkiem grzybowym, ale tylko formą wyrastającą z grzybni trwałej, sklerocyum zwanej, za pomocą której sporysz się rozmnaża, wykazał pierwszy Tulasne, nadając im nazwę *Claviceps purpurea.* Zupełnie dojrzałe główki posiadają na swej powierzchni liczne-regularnie ustawione wyniosłości, które łatwo do-

strzedz można na przecięciu poprzecznem dojrzałej główki już pod słabem powiększeniem *(fig. 9.)*. Owe wyniosłości przedstawiają ujście flaszkowatych zagłębień, we wnętrzu główek umieszczonych. Jeśli dostatecznie cienki wycinek główki owocowej, zawierającej owe zagłębienia, zwane perycieciami *(perithecia vel. conceptacula)* umieścimy pod silnem powiększeniem, wtedy dostrzeżemy w ich wnętrzu, wyrastające z dna liczne podłużne woreczki *(asci) (fig. 10. a.)*. W woreczkach owych jeszcze silniej powiększonych, dostrzeżemy 8 nitkowatych zarodników *(fig. 11. sp.)*.

W chwili dojrzewania peryteciów, co przypada w przyrodzie mniej więcej w chwili kwitnienia żyta, odrywają się woreczki w nich wytworzone od swej podstawy i wysuwają się do otworku peryteciów, zkąd je owady i wiatr roznoszą.

Uwolnione przy tem nitkowate zarodniki kiełkują w odpowiedniej temperaturze, t. j. takiej, jaka panuje w czasie kwitnienia żyta, bardzo szybko, bo w przeciągu 24 godzin, przyczem w kilku miejscach nabrzmiewają *(fig. 12. a.)*, z nabrzmiałości tych wyrastają jeden lub dwa strzępki *(fig. 11. b.)*, które w razie dostania się tych zarodników na młody zawiązek żyta, w czasie kwitnienia rozwijają się w opisaną na wstępie grzybnię nazwaną *Sphacelia segetum*, stanowiącą pierwszy okres życia sporyszu, że *Sphacelii* znowu tworzy się sclerotium, sporysz i t. d.

Że nitkowate zarodniki, ostatniej formy rodzajowej grzyba *Claviceps purpurea*, po skiełkowaniu przeniesione w czasie kwitnienia żyta na jego zawiązek, wywołują wytworzenie *Sphacelii*, t. j. pierwszej formy tego grzyba, zakonstatował pierwszy Durieu, później stwierdził to Juliusz Kühn.

Jak z tego przedstawienia widzimy, przenosi się choroba ta z roku na rok, za pomocą owych fioletowych rożków, któreby można poniekąd porównać do bulwy kartofli, zawierają one bowiem, podobnie jak i te ostatnie, materyał zapasowy, dla następnej formy z nich wyrastającej.

Sporysz szkodliwym jest nie tyle przez to, że zajmuje w kłosie miejsce zdrowego ziarna, ile przez swe własności trujące. We większych dawkach działa on jako narkotyk, a dłuższe spożywanie chleba zanieczyszczonego sporyszem, wywołuje chorobę kurczową, zwaną rójnicą *(Raphania vel Myrmeciasis)*. Sporysz wykrywa się w mące za pomocą wody alkalicznej, zabarwiającej się przez to fioletowo, a za dodatkiem kwasu czerwono, lub też przez rozgrzanie mąki lub chleba z ługiem potasowym po zapachu śledziowym. W odpowiednich dawkach jest sporysz doskonałym środkiem leczniczym, pobudza bowiem bole kurczowe u położnic. Składnikiem działającym jest w sporyszu ergotyna; jest to według Buchheima ciało najwięcej zbliżone do kleju zwierzęcego, a będące przawdopodobnie produktem przemiany glutenu ziarna żyta, wywołanej grzybnią *Sphacelia segetum*.

Jako najodpowiedniejszy środek zaradczy przeciwko tej chorobie polecają niszczenie sporyszu, owej trwałej, zimującej grzybni, w formie powszechnie znanych rożków fioletowych; zniszczywszy je, zmniejszymy sposobność wytworzenia w roku następnym miodunki w zbożu, z której znowu sporysz się wytwarza. Wprawdzie

ma sporysz swoich nieprzyjaciół, zjada je chętnie stonóg *(Julus guttulatus)*; niszczy je cielistego koloru grzybnia grzyba *Cephalothecium roseum*, a wyrastające zeń główki niszczy biała pleśń grzyba *Verticillium cylindrosporium*, ale te szkodniki sporyszu nie wygubią jeszcze wszystkich jego rożków, a jeden pozostały wydać może 10 buławek, a w każdej z nich po kilkadziesiąt tysięcy zarodników się tworzy.

Jeśli więc żyto nasze wiele ma sporyszu, należy je wcześniej nieco zebrać, by zapobiedz wykruszeniu się sporyszu w polu, następnie po wymłóceniu stosownem wianiem oddzielić sporysz od cięższego ziarna żyta. Zebrany sporysz najlepiej sprzedać do apteki lub składu drogeryi, tam jest bowiem poszukiwanym artykułem. (Średnia cena za 1 kilo sporyszu jest 60 ct.). Gdyby zaś nań nie było pokupu, należy go wrzucić do dołu z gnojówką, by tam zgnił, lub go spalić, przestrzegając pilnie, by się z plewami lub w inny sposób nie dostał do karmy naszych zwierząt domowych, u tych bowiem sprawia porzucenie płodu. Nie dosyć jest jednak wybrać sporysz ze żyta; pamiętać bowiem należy, że sporysz pojawiający się na naszych trawach, z małemi wyjątkami, jest to *Claviceps purpurea*, a więc ten sam, co na życie. Z tego powodu należy wcześnie przed kwitnieniem kosić starannie trawy po miedzach i brzegach rowów, czem zapobiegamy wytworzeniu się na nich *Sphacelii*, mogącej jeszcze w tym samym roku być przeniesioną na nasze zboża, a tém samém i wytworzeniu w nich grzybni trwałej sklerocyum, która by po skiełkowaniu na rok przyszły mogła wydać zarodniki również niebezpieczne. Łąki nasze najpóźniej w chwili kwitnienia kosić należy. Skoro bowiem większość traw okwitnie, zmniejszy się nie tylko ich wartość pożywna, ale co również jest wielkiej wagi, wytworzy się w nich przy sprzyjających okolicznościach wiele sporyszu, (Kuehn naliczył w jednym kłosie wyczyńca łąkowego 110 rożków sporyszowych), który wywołuje porzucenie płodu u naszych zwierząt domowych.

Ze względu, że najłatwiej udaje się zarażenie żyta w chwili kwitnienia, zalecają powszechnie skrócenie tego niebezpiecznego okresu odpowiednim siewem, którego skutkiem jest równoczesne zejście wszystkich roślin, a ztąd i równoczesne kwitnienie, a takim siewem jest siew rzędowy.

Prócz powyżej opisanego sklerocyum, będącego trwałą grzybnią grzyba *Claviceps purpurea*, znaleziono jeszcze różne inne sklerocya na różnych roślinach gospodarskich, jak n. p. *Sclerotium Semen* Tode. we wnętrzu dawno obumarłych łodyg tytoniu i łubinu i na obumarłych liściach winorośli we formie czarnych ziarnek, wielkości ziarna rzepaku koloru czarnego, *Sclerotium durum* Pers. we wnętrzu łodygi łubinu w kształcie czarnych spłaszczonych ciałek, długości 1 do 3 milimetrów, *Sclerotium rhizoides* na obumarłych częściowo liściach traw, w kształcie szaro-brunatnych ciałek kształtu i wielkości ziarna lucerny.

Na korzeniach buraków, marchwi i cykoryi, znachodzi się często w kształcie strupa rozszerzone sklerocium, powstałe pod białą pleśniowatą grzybnią, powlekającą znaczne przestrzenie owych korzeni, które pod nią

gniją. Choroba ta szerzy się głównie na korzeniach w kupach leżących. Z zarażonej w ten sposób kupy, chore korzenie zniszczyć lub zgnoić należy, zdrowe zaś spaść odpowiednim inwentarzem, a nie używać ich jako nasienników, przyczepione bowiem do nich konidya, jakie tworzy owa biała pilśniowata grzybnia, odpowiadająca powyżej opisanej *Sphacelia segetum*, mogłyby dalej w polu szerzyć chorobę.

Coemans (obacz pracę Münter'a) rozróżnia na korzeniach marchwi *Sclerotium varium* Pers., na korzeniach rzepy i cykoryi *Sclerotium compactum* DC. i *Sclerotium tectum* Fr., na burakach wreszcie *Sclerotium spharieformis*.

Z wymienionych w końcu sklerocyi powstaje, według tego autora, forma zrodcza grzyba z rodziny tarczaków *(Discomycetes)*, o których jeszcze później pomówimy, a mianowicie *Pezizza Sclerotiorum*, zmienna co do kształtu swego, podobnie jak i ich sklerocye. Kühn zaś otrzymał, że sklerocyum na marchwi się pojawiającem, grzyb z rodziny powłóczniaków *(Hymenomycetes)* bedłkę *(Agaricus Scleroti* Kühn). *Sclerotium Semen* zaś wydaje również grzyb z rodziny powłóczniaków, a mianowicie *(Typula variabilis* Ries.).

O innych powyżej przytoczonych sklerocyach nie wiemy, do jakich one grzybów należą.

Wspomniałem tu o różnych tych sklerocyach, by na nie zwrócić uwagę rolników, albowiem i one podobnie jak sklerocium zbożowe czyli sporysz zazawierać mogą między innemi składniki szkodliwe zdrowiu naszych zwierząt domowych.

Zaraza tymotki. *Epichloë typhina* Tul. *Sphaeria typhina* Pers. *Epichloë graminis.*

Literatura: Tulasne. Selecta fungorum carpologia III. str. 24.
A. de Bary. Mycologische Berichte v. Hoffmann Botanische Zeitung 1865. str. 100.
Tulasne. Symbolae mycologicae. 1870. str. 185.
Kühn. Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen. 1870. Nr. 12.

Chrobę tę dostrzeżono dotychczas dopiero na kilku gatunkach traw, a mianowicie: wiklinie bulwiastej i gajowej *(Poa bulbosa* i *nemoralis)*, kłosówce wełnistej *(Holcus lanatus)*, kupkówce *(Dactylis glomerata)*, śmiałku darniowym *(Aira caespitosa)* i ulubionej trawie pastewnej, zwanej brzanką lub tymotką *(Phleum pratense)*. Jednak tylko w tej ostatnie, którą wysiewają już to w pomięszaniu z innemi trawami, już to tylko w pomięszaniu z koniczyną czerwoną, znaczne sprawia szkody, stąd też jej nazwa.

Według Kühn'a zniszczyła ona na wielkim łanie zasianym koniczyną z tymotką, trzecią część tymotki.

Grzybnia pasożyta wywołującego tę chorobę żyje, według de Bary'ege, wewnątrz traw, i posuwa się przestworami międzykomórkowemi rdzenia od spodu ku górze. Owego posuwania się grzybni, jak łatwo zrozumieć można, nic podobna dostrzedz gołem okiem. Pierwszy dostrzegalny objaw tej choroby

stanowi pleśń z początku brudno-białego, później żółtawego koloru, powlekająca szczelnie zazwyczaj całą pochwę listną, a niekiedy i nie wielkie podłużne miejsca na spodniej części blaszek górnych, a więc najmłodszych liści.

Ta powłoka pilśniowata złożona jest z gęsto ze sobą splecionych bezbarwnych strzępków, z których wznoszą się liczne, a nader drobne szczecinowate owocowniki, unoszące na sobie konidya jajowatego kształtu, długości 0·005 milimetrów. Łatwo kiełkujące konidya owe szerzą chorobę w ciągu lata.

Według Tulasne'a ukazuje się już w lipcu na grubiejącej powłoce owej, gęsto obok siebie ustawione, kuliste ciałka pomarańczowego koloru; są to perytecia. Siedzą one jedną trzecią swego ciała w owej powłoce, reszta zaś ich wystaje po nad jej powierzchię, która skutkiem tego pomarańczowy, a później ceglasty przyjmuje kolor. Całe wnętrze peryceciów, mających w przecięciu około pół milimetra średnicy, wypełniona jest równowązkiemi cylindrycznemi woreczkami *(asci)*, w których wnętrzu znachodzi się po ośm nitkowatych zarodników.

Prawdopodobną jest rzeczą, że perytecia, a raczej w ich wnętrzu utworzone zarodniki, zachowują swą siłę kiełkowania przez zimę, podobnie jak zarodniki innych peryteciów i przyczyniają się do przenoszenia grzyby *Epichloë typhina* na rok następny. Drugą rzeczą prawdopodobną jest, że grzybnia jego przezimowuje razem z przezimowującemi częściami traw; oba te przypuszczenia muszą być poprzednio stwierdzone, a wtedy możnaby wyszukać odpowiedne środki zaradcze. Na dzisiaj nie pozostaje nam nic innego, jak dla zapobieżenia zbytniego szerzenia się zarazy tymotki, posłuchać rady profesora Kühn'a i skosić trawy, gdy się na nich ukaże owa szara pleśń na pochwie listnej; po skoszeniu należy miejsca owe spasać owcami.

Choroba korzeni i łodyg podziemnych. Niszczyciel korzeniowy.

Rhizoctonia violacea Tul. *Rhizoctonia Medicaginis* DC. *Helmintosporium rhizoctonon* Rabh. *Byssothecium circinalis* Fuckl.

Literatura: Tulasne. Fungi hypogaei. str. 188—195.

Fuckel. Botanische Zeitung. 1861. str. 250 i Symbolae mycologicae. 1870. str. 142.

Kühn. Krankheiten der Kulturgewächse str. 243, tenże Rabenhorst Fungi europaei. Nr. 1965. Obs.

Różne te nazwy rodzajowe nadają grzybowi pasożytnemu, należącemu niezawodnie do rodziny jądrzaków. Grzybnia jego niszczy organa podziemne różnych roślin dziko rosnących i uprawnych. Z roślin gospodarskich nawiedza on korzenie marchwi, buraków, lucerny, koniczyn i kopru; łodygi podziemne i ich zgrubienia, t. j. bulwy ziemniaków i ignamy chińskiej *(Ipomea Batatas)* i cebulę szafranu.

U marchwi pojawia się niszczyciel korzeniowy *(Rhizoctonia violacea* Tul. *forma Dauci)* głównie na spodniej części korzenia, nigdy na głowie jego. Z początku ukazują się w pojedyńczych miejscach korzenia ciemne brodaweczki, wielkości ziarnka maku, oddzielnie stojące, później połączone ze sobą

cienkiemi sznurkami kłaczkowatemi lub płasko rozszerzoną pilśnią ceglastego lub brudno-fioletowego koloru. Zwolna powiększa się ich ilość, skutkiem czego tworzą się często większe plamy koloru ciemno- lub purpurowo-fioletowego, albo ceglastego. Wytworzone już plamy powiększają się, a nowe powstają, w końcu cały korzeń pokryty jest ową powłoką, której powierzchnia jest nierówna, bo obsadzona owemi brodaweczkami. Niekiedy wysuwa się ów grzyb i na część korzenia po nad ziemią wystającą, tutaj na działanie powietrza wystawiony, nabiera on w końcu czysto-białego koloru, przyczem z łatwością dostrzedz można przejście z koloru fioletowego w różowy, a dopiero później w śnieżno-biały.

Pod tą powłoką położona część korzenia marchwi twardnieje, a później gnije. Kühn zauważył, że na przestrzeni 11½ morgów, piąta część plonu, była chorobą tą dotkniętą.

Owa powłoka korzeniowa, a mianowicie pilśń ceglastego lub brunatnego koloru, tworząca, jakieśmy to już wyżej powiedzieli, niekiedy cienkie sznurki kłaczkowate, oglądana pod mikroskopem, składa się ze strzępków grzybowych tego samego koloru, rzadko podzielonych ściankami poprzecznemi. Strzępki owe posiadają ścianki średniej grubości i zawierają często kropelki tłuszczu. W sznurkach biegną one mniej więcej równolegle obok siebie, tam zaś, gdzie one płasko są rozsiedlone, leżą obok i na sobie w nieregularnem poplątaniu.

Brodaweczki zaś przedstawiają pod mikroskopem małe, twarde a kuliste ciałka, obsadzone na swej powierzchni, strzępkami podobnemi do tych, jakie powyżej opisaliśmy.

Wnętrze ich wypełnia niby-miękisz *(pseudoparenchym)* utworzony z okrągławych komórek, powstałych prawdopodobnie przez podział splecionych ze sobą strzępków. Ciałka owe są więc budową swą do sklerocyów nieco podobne.

Ze środka owych kupek wysuwają się liczne, bardzo delikatne, gęsto obok siebie ułożone strzępki i wrastają z początku w warstwę korową marchwi, a później i dalej do jej wnętrza. Strzępki te do wnętrza marchwi wrastające, powodują w końcu gnicie marchwi, o którem wyżej wspomnieliśmy. Na starszych częściach korzeni, niszczycielem nawiedzonych, spostrzedz można często okrągłe komórki, albo pojedyńcze, albo ze sobą połączone, które są prawdopodobnie jego zarodnikami; jak one powstają, dotychczas jeszcze nie wiadomo.

Chorobę korzeniową na burakach powoduje *Rhizoctonia violacea* Tul. *forma Betae*, przez Rabenhorsta *Helmintesporium rhizoctonon* nazwana. Grzyb ten podobne tworzy powłoki, jak dopiero co opisany, są one jednak brudno-fioletowego lub ciemno-brunatnego, prawie czarnego koloru, a zresztą zupełnie podobnie zbudowane, jak opisane powyżej na marchwi. I w burakach sprawia on gnicie korzeni.

Chorobę korzeniową lucerny i koniczyn powoduje *Rhizoctonia violacea* Tul. *forma Medicaginis*, przez De Candolle'a nazwana *Rhizoctonia Medicaginis*. I na korzeniach lucerny tworzy *Rhizoctonia* podobnie jak na liś-

ciach buraków gęstą pilśń z fioletowych strzępków złożoną, i rozwijającą się najsilniej na korzeniach o mięsistej korze korzennej; później jednak i na nitkowatych włókienkach korzeniowych osiada. Na grzybni osiadłej na mięsistej części kory korzeniowej, powstają stożkowate brodawki, wielkości ziarna prosa, siedzą one prawie bezpośrednio na miękiszu korowym korzenia, i są tej samej w zasadzie budowy, jak znacznie drobniejsze, opisane już brodaweczki *Rhizoctonii* na marchwi. Czy opisane przez Fuckela prócz owej grzybni różne formy grzyba *Byssothecium cireinalis*, a mianowicie konidya, piknidya i perytecia, są rzeczywiście owocownikami *Rhizoctonii*, o tem dopiero rozstrzygnąć mogą dokładne badania nad historyą rozwoju wspomnianych owocowników, połączone z próbami wychodowania grzybni *Rhizoctonii* z zarodników grzyba *Byssothecium circinalis*.

Rośliny nawiedzone niszczycielem korzeniowym, żółkną, a gdy tenże osiędzie i na delikatnych korzonkach, którym prawie wyłączne przydzieloną jest rola przyjmowania pożywienia z roli, wtedy liście usychają, a łodygi również przyjmują żółty kolor.

Rośliny chorują nie pojedyńczo, ale zajmują zazwyczaj koła zwolna się powiększające. Z tego wnosimy, że się *Rhizoctonia* za pomocą swej pleśniowatej grzybni przenosi z korzenia na korzeń sąsiednich roślin. To nam nasuwa odpowiedni środek przeciw dalszemu szerzeniu się tej choroby, a mianowicie wykopanie dostatnio głębokich rowów około kół wyżółkłych roślin.

Na bulwach ziemiaków tworzy *Rhizoctonia Solani* Kühn tak zwane krosty. Na korze ziemiaków pojawiają się albo pojedynczo albo grupami, czarne nad powierzchnię nieco wzniesione, okrągławe plamy o średnicy 1 do 5 milimetrów. Plamy te paznogciem z łatwością oderwać można, podobnie jak wyschłą krostę. Odpowiadają one brodawkowatym wyniosłościom, jakieśmy na korzeniach marchwi poznali, są bowiem podobnie jak i tamte stwardniałą grzybnią do sklerocyów podobną. W ich pobliżu, a niekiedy i z nich wychodzą po większej części pojedyńcze strzępki grzybowe.

Przeciwko niszczycielowi korzeniowemu nie mamy prócz powyżej wymienionego żadnego innego środka zaradczego.

Tarczaki (*Discomycetes*).

U niektórych rodzajów do tej rodziny należących, zakonstatowano zapłodnienie, którego rezultatem jest wytworzenie złożonych owocowników otwartych, zwanych sporokarpiami (*sporocarpia*). W nich warstwa owocująca jest najczęściej tarczowatą, zkąd ich nazwa. Oprócz owych sporokarpiów, właściwych zresztą wszystkim rodzajom tej rośliny, zauważano u niektórych sporogonia, a w nich spermacye, u innych rodzajów prócz tego stylospory i piknidya.

Niektóre tarczaki są prawdziwemi pasożytami, żyją bowiem we wnętrzu roślin zdrowych, uszkadzając takowe.

Kustrzebka koniczynowa. Rak koniczynowy. *Pezizza ciboroides* Pr.

Tabl. VIII.

Literatura. Kühn. Ueber die Sclerotienkrankheit des Klees w czasopismie Hedwigia, 1870. Nr. 4. str. 50.

Rehm. Die Entwicklungsgeschichte eines die Kleearten zerstörenden Pilzes (Pezizza ciboroides). Göttingen. 1872.

Chorobę tę dotychczas zauważano tylko na koniczynie czerwonej czyli łąkowej, incarnatce, koniczynie białej czyli rozłogowej *(Trifolium repens)* i cielistej czyli szweckiej *(Trifolium hybridum)*. Grzyb chorobę tę wywołujący kustrzebka koniczynowa, posiada mocno rozgałęzioną grzybnię, żyjącą w przestworach międzykomórkowych miękiszu liści i łodygi.

Skoro się grzybnia kustrzebki dostała do rzeczonej tkanki łodyg i liści koniczyny, rozrasta się w nich silnie, skutkiem czego brunatnieją gałązki zieleni i cała zawartość komórkowa a ścianki komórek zwolna znikają, prawdopodobnie przez rozpuszczenie i zużycie ich masy do wzrostu grzybni; wtedy to chore części rośliny tracą swój kolor zielony a przyjmują brunatnawy. Wkrótce znika struktura komórkowa miękiszu chorych części, a w miejscu tego wydzimy kłębki poplątanych strzępków grzybni. Jedynie naskórek i wiązki łykodrzewne są prawie nietknięte.

Gdy w ten sposób grzybnia wszystkie nadziemne części koniczyn zmieniła, wyrastają w różnych miejscach chorych liści i łodyg, przebijając ich naskórek kupki grubych strzępków, wydłużających się w cienkie nitki gęsto ze sobę splecione i tworzące przez to kłaczkowate, białe, okrągławe darnie.

W utworzonych nitkach gęsto splecionych tworzą się ścianki poprzeczne, prócz tego jeszcze dalej nowe nitki wyrastają, a cała kupka zmienia się zwolna, bo w przeciągu 14—20 dni w grzybnię trwałą czyli sklerocyum, stanowiące ciałko twarde, zewnątrz czarne a wewnątrz białe, podobne w zasadzie do znanego powszechnie sporyszu.

Sklerocya kustrzebki koniczynowej *(tabl. VI. fig. 2. sc.)* wytwarzają się w okresach cieplejszych, począwszy od listopada do kwietnia, mróz bowiem powstrzymuje grzyb ten w rozwoju, podobnie jak i inne grzyby, jednak go nie zabija. Wielkość i kształt sklerocyów jest różny, stosownie do miejsca powstania, i tak są sklerocya na liściach powstałe zazwyczaj okrągławe i bardzo drobne, niekiedy wielkości ziarnka maku, podczas gdy te, które na łodygach i szyi korzeniowej powstają, przybierają kształt więcej płaski, prawie płaskowaty, są one znacznie większe, długość ich wynosi niekiedy 12, a grubość 3 milimetry. Na przekroju poprzecznym widzimy, że białe wnętrze sklerocyum czyli jego rdzeń, wypełniają komórki cylindryczne lub woreczkowate *(fig. 3. r.)*, a kora *k* złożona jest z drobniejszych komórek, o ściankach twardych i ciemnych.

Skutkiem zgnicia roślin, na których sklerocya powstały, dostają się te ostatnie na rolę, gdzie przy odpowiednim stopniu wilgoci, już w lipcu i sierpniu wyrastają o w o c o w n i k i, przyczem sklerocyum się wypróżnia.

Owocowniki powstają prawdopodobnie w skutek zapłodnienia, zachodzącego w sklerocyum, podobnie jak to u innego tarczaka, a mianowicie miotnika otrębiastego (*Ascobulus furfuraceus*) zakonstatował profesor Janczewski.

Owocowniki przebijają korę sklerocyum, i składają się w stanie wyrośniętym z trzonka (*fig. 1.* i *2. t.*), unoszącego na sobie czareczkę owocową *c*. Trzonek albo pozostaje pojedyńczym i jedną unosi czareczkę, albo pojedyńczy u dołu trzonek tworzy kilka rozgałęzień, a na każdem z nich umieszczona jest czarka, jak na (*fig. 1.*).

Trzonki są zazwyczaj koloru żółtego lub brunatnego, czareczki zaś jasno lub ciemno-brunatne. Kształt i długość trzonka bywa również rozmaitą, i tak bywa on prosty lub pogięty, tem dłuższy, im sklerocyum głębiej w ziemi leżało, lub grubszą warstwą liści było przykryte; wtedy bowiem musiał trzonek dłuższą przebyć drogę dla wystawienia czareczki owocowej na wpływ światła. Długość trzonka dochodzi niekiedy do 20 milimetrów, a grubość jego obejmuje między 0·1 a 2·0 milimetrów. Średnica czareczki zaś wynosi 1 do 10 milimetrów. Zauważano też, że im dłuższy trzonek, tem mniejsze czareczki, co łatwo pojąć, albowiem ilość materyi w sklerocyum zawartej jest ograniczoną; skoro więc długi trzonek wytworzył się, mało zostaje materyi pożywnej do wytworzenia czareczki owocowej.

Przekrój poprzeczny czareczkowatej tarczki owocowej (*fig. 4.*) wykazuje nam najlepiej jej budowę wewnętrzną. Zewnątrz napotykamy korę (*fig. 4. k.*) złożoną z trzech iub czterech warstw komórek, żółtawo zabarwionych. Kora obejmuje tkankę złożoną z bezbarwnych a wydłużonych komórek *r*, które przez podział tworzą warstwę podhymenialną (*fig. 4. ph.*). Bezpośrednio z niej wyrasta, wyścielająca wnętrze czarki, warstwa owocowa czyli *hymenium*, złożona z woreczków zarodnikowych (*asci*) (*fig. 4. a.*) i niteczek płonych (*paraphyses*) (*fig. 4. p.*). Woreczki zarodnikowe w górnej swej części nieco szersze, długość ich wynosi 0·16 do 0·18 milimetrów i zawierają po 8 owalnych zarodników, które w chwili dojrzenia małym otworkiem u góry woreczka uchodzą.

Zarodniki (*fig. 5. z.*) dostawszy się do wody lub wilgotnej atmosfery, kiełkują już po upływie 4—6 dni, wypuszczając jeden lub dwa, wreszcie i trzy strzępki kiełkowe, na których tworzą się nabrzmiałości, tworzące przez odsznurowanie zarodniczki *zz*. Jeśli to kiełkowanie na liściach koniczyny się odbyło, to po 6 do 8 dni już w miękiszu liści grzybnię kustrzebki wykazać można.

Środka zaradczego przeciwko tej chorobie, niszczącej niekiedy całe łany koniczyn, nie znamy, mimo to można się poniekąd zabezpieczyć od strat przez kustrzebkę spowodowanych, które największemi są w drugim i trzecim roku użytkowania z koniczyny, przez przeoranie jej po upływie pierwszego roku, jeśliby już w pierwszym roku użytkowania, wielką ilość sklerocyi wytworzyła, co łatwo może dostrzedz każdy gospodarz starannie swe pola oglądający.

Dla zastąpienia koniczyny czerwonej radzą siać mięszaninę różnych gatunków koniczyn z trawami. Gebauer z Lipowy donosi do czasopisma „Wiener landwirtschaftliche Zeitung“ z roku 1874, że dla doświadczenia obsiał znaczną przestrzeń mięszaniną różnych koniczyn i traw w stosunku 15 kilo koniczyny i 45 kilo traw na hektar i to w położeniach bardzo różnych, a rak koniczynowy nie pojawił się na żadnym z wysianych w ten sposób gatunków koniczyn, mimo to, że na czystej koniczynie na sąsiednim polu w najlepsze się rozsiedlił.

Tak korzystnego skutku z wysiewu koniczyny wraz z trawami nie zawsze się można spodziewać, ale łatwo zrozumieć, że rak korzeniowy w mięszaninie podobnej nie ma sposobności do tak szybkiego szerzenia, jak na polu wyłącznie koniczyną obsianem, dla tego dalsze próby pod tym względem gorąco polecamy.

Ze spasaniem koniczyny rakiem nawiedzonej, należy być bardzo ostrożnym, albowiem sklerocya jego mogą być równie szkodliwemi, jak sklerocya sporyszu.

Kustrzebka konopiowa *Pezizza Kaufmanniana* Tich.

Literatura: Tichomiroff. Pezizza Kaufmanniana ect. (Bull. soc. naturalistes de Moscou. 1862. 2). Wyciąg tej pracy w Hoffmana Mycologische Berichte. 1870, str. 42—44.

Kustrzebka ta co do swego rozwoju podobna do poprzedniej, znaleziona przez Tichomirowa w gubernii Smoleńskiej. Z zewnątrz dostające się strzępki grzybowe, wnikają przez korę i promienie rdzenne do rdzenia konopi, gdzie tworzą czarne do 2 ctm. długie sklerocya. Liście i korzenie pozostają prawie nietknięte, grzyb ten zresztą po większej części nie przeszkadza nawet wytworzeniu się nasienia, za to strzępki jego przebijają i uszkadzają bardzo włókna łykowe, dla których konopie głównie uprawiamy. Ze sklerocyum powstaje kilka na trzonkach siedzących lub beztrzonkowych czareczek owocowych, w których podobnie jak u kustrzebki koniczynowej powstają woreczki *(asci)*, a w nich zarodniki przenoszące chorobę na rok drugi.

Odpadki od wyrobu włókna konopnego, z roślin kustrzebką nawiedzonych najlepiej spalić, w ten sposób zniszczymy i sklerocya, które prawdopodobnie przez lat kilka zachowują zdolność wytwarzania owocowników.

Kustrzebka rzepakowa *Pezizza Sclerotium*.

Literatura: Oerstedt's. System der Pilze, Lichenen und Algen, aus dem Daenischen von Griesebach und Reinke. Leipzig. 1873. str. 57.

Pajęczynowata grzybnia tego pasożyta wrasta do wnętrza zielonej jeszcze łodygi rzepakowej, która skutkiem tego żółknie i więdnieje. Z grzybni tej

powstają w rdzeniu międzywęźli dolnych nieco nabrzmiałych, liczne sklerocya kształtu drobnych bulw, powstające po większej części w polu, w tej części rzepaku, która stanowi ścierń. Po przezimowaniu wyrastają z nich owocowniki *(sporocarpia)*. W nich zawarte woreczki *(asci)* wyrzucają dojrzałe swe zarodniki z pewną siłą, gdy je wiatr pochwyci, mogą się takowe dostać na młody rzepak i na nim wywołać tę samę chorobę.

Głównem staraniem naszem w celu zabezpieczenia się od tej choroby będzie staranne przykrycie ścierni rzepakowej, względnie niszczenie bronami wyciągniętych resztek ścierni, by sklerocya w ich wnętrzu się znajdujące, nie dopuścić do owocowania i wypuszczenia zarodników.

Prócz rodzaju *Pezizza*, którego, jak powyżej widzieliśmy, trzy gatunki w kilku ważnych roślinach gospodarskich znaczne sprawiają szkody, zasługują jeszcze na wzmiankę: *Rhytisma Onobrychis* DC. tworzący na liściach esparcety *(Onobryhis sativa)* czarne plamy z żółtym brzegiem. *Phacidium Medicaginis* Lasch., powodujący w jesieni na obu stronach żywych liści lucerny i koniczyny, drobne, brunatne plamki. Oba te grzyby nigdy wielkich nie sprawiają szkód, dla tego poprzestajemy na tej wzmiance.

Jeszcze o jednej wspomnę chorobie, której przyczyną jest pasożyt skrytopłciowy, nie dający się umieścić w naszym systemie, i dla tego też mówię o nim niejako dodatkowo po za systemem, w którym przedstawiłem powyższe choroby.

Chorobą tą jest:

Przepuklina kapusty *(Plasmodiophora Brassicae)* Wor.

Literatura: Woronin. Botanische Zeitung. 1875. str. 337.

Woronin. Jarbücher für wissenschaftliche Botanik, herausgegeben von Dr. N. Pringsheim. 1878. str. 548—575 z 6 tablicami.

Choroba ta nawiedza według Woronina nie tylko różne gatunki rodzaju kapusty *(Brassica)*, a mianowicię kapustę białą i czerwoną, kalafior, kalarepę, jarmuż, kapustę włoską i wszystkie odmiany rzepy i rzepaku *(Brassica Rapa* i *Brassica Napus)*, ale i niektóre inne rośliny z rodziny krzyżowych, n. p. lewkonię i ubiorek okołkowy *(Iberis umbellata)*; największe szkody jednak sprawia ona w kapuście głowiastej. Szkody przez nią wyrządzane do ogromnych dochodzą rozmiarów, głównie tam, gdzie uprawa kapusty na wielkę odbywa się skalę, a więc w wielu okolicach Rosyi, a mianowicie w okolicy Petersburga, który konsumuje rocznie kapusty za 300.000 rubli. Według pominionego autora pojawia się ta choroba we wszystkich niemal krajach Europy, a nawet i w Ameryce, Woronin widział ją i w okolicy Warszawy.

Ja dotychczas nie miałem sposobności obserwować tej choroby, dla tego w przedstawieniu rzeczy trzymać się będę pracy Woronina, którą tenże w ciągu trzech lat, t. j. od roku 1873 do 1876 wykonał.

Choroba ta przez rosyjskich ogrodników kapoustnaja kiła zwana, objawia się w ten sposób, że na korzeniach kapusty powstają szczególnego rodzaju wyrostki czyli nabrzmiałości różnego kształtu i różnej wielkości. Niekiedy tylko pojawiają się owe przepuklinowe nabrzmiałości na pojedynczych korzeniach i to w nie wielkiej ilości, wtedy roślina mało cierpi i rozwija się normalnie. Często jednak wszystkie prawie korzenie są owemi guzami pokryte; wtedy cała roślina do tego stopnia cierpi, że albo wcale główki nie zawiązuje, albo tylko bardzo słabą.

Okres, w którym choroba się pojawia, jest bardzo różny, niekiedy już na rozsadzie kapusty dostrzedz można wspomniane małe nabrzmiałości, często zaś dopiero w późniejszym wieku kapusty. W pierwszym wypadku roślina silnie cierpi i główki nie zawiązuje, albo tylko bardzo słabą, w drugim zaś chociaż owych wyrostków wiele się utworzy, może roślina jeszcze wydać główkę średniej wielkości. Wielkość owych wyrostków korzeniowych jest bardzo różna, największe znachodzą się na korzeniu rdzennym, tam dochodzą one niekiedy do wielkości pięści dorosłego mężczyzny, na korzeniach bocznych są one znacznie mniejsze.

Kształt ich jest bardzo różny, mniejsze są albo okrągławe lub stożkowate, z nieregularnemi wklęsłościami i wyniosłościami, niekiedy są one do małych bulw podobne, w innych wypadkach tworzą one zgrubnienia, mniej lub więcej długie, bardzo nieregularnego kształtu. (*Fig. 6.* na *tabl. VI.* przedstawia nam kawałek korzenia kapusty wspomnianemi wyniosłościami obsadzony).

Kolor tych wyniosłości jest z początku ten sam, co korzeni, a więc brudno-biały lub blado-żółty; w przecięciu są one śnieżnej białości, ostrym nożem krają się one podobnie jak zdrowe bulwy lub korzenie buraków. Później kurczy się ich z początku gładka powierzchnia, wyrostki więdną, stają się miękkiemi, przyjmują kolor ciemniejszy i przechodzą w masę gnijącą ciemno-brunatną, która zazwyczaj nieprzyjemną ma woń. Przy owem gniciu rozpada się zupełnie cała masa miękiszowa korzeni, jedynie wiązki naczyniowe pozostają jeszcze przez jakiś czas nietknięte. Zazwyczaj rozpoczyna się owe gnicie wyrostków przepuklinowych w dolnej części korzenia głównego i na spodnich korzonkach bocznych, w tym czasie tworzą się nad owemi gnijącemi częściami korzeni nowe korzenie, i na tych jednak wkrótce tworzą się owe wyrostki szybko gnijące, tak że w końcu często cała roślina umocowaną jest w ziemi jedynie korzeniami wyrosłemi z oczek znajdujących się na dolnej części głębia kapuścianego. W roli suchej gnicie owych wyrostków później się rozpoczyna i wolniej postępuje, niż w roli wilgotnej.

Że choroba ta jest dość powszechną, dowodzą równie wzmianki o podobnych nabrzmiałościach u autorów do różnych narodowości należących, i tak znachodzimy je u autorów niemieckich, angielskich i hiszpańskich. Różni rolnicy i ogrodnicy uważają jako przyczynę tej choroby różne owady i podają cały ich szereg. Dopiero Woronin poznał istotną przyczynę choroby tej — wykazał on, że w młodych wyrostkach przepuklinowych nie ma ani jednego owadu, pojawiają się one zazwyczaj dopiero w chwili, gdy takowe gnić zaczynają, dla

tego uważa Woronin pojawienie się w nich owadów jako rzecz podrzędną, i powiada, że owe gnijące wyrostki odgrywają dla owadów tę samą rolę, jak psujące się owoce, grzyby lub mięso. Owady składają w nich swe jajka, z których tworzą się w gnijącej masie poczwarki; obecność owadów można więc raczej uważać jako skutek przepukliny, a nie jako jej przyczynę.

Właściwą przyczyną przepukliny kapuścianej jest według Woronina, organizm roślinny, nazwany przez niego *Plasmodiophora Brassicae.*

Jeśli porównamy dwa przecięcia poprzeczne korzeni kapusty lub innej jakiej z wymienionych roślin, a mianowicie przecięcie zdrowego korzenia, i korzenia w tym samym wieku, na którym przepuklina pojawiać się zaczyna, dostrzeżemy z łatwością, że różnica w budowie oby tych przecięć na tem jedynie polega, że w chorem korzeniu pojedyńcze komórki miękiszowe kory, zazwyczaj większe od innych *(tabl. VI. fig. 7. k.)*, wypełnione są materyą nieprzejrzystą, bezbarwną, a złożoną z drobnoziarnistego pierwoszcza. Z postępem choroby rosną nabrzmiałości korzeniowe, a to przez podział niektórych komórek kory i silne ich powiększenie się. W wytworzeniu największych nabrzmiałości biorą udział nie tylko składniki kory, ale i wiązek naczyniowych, wtedy naczynia po większej części wyginają się nieregularnie w rozmaity sposób.

W większości komórek miękiszowych nabrzmiałości przepuklinowych znachodzi się bezbarwne, drobno-ziarniste pierwoszcze; inne zaś, a mianowicie starsze komórki miękiszowe, są wypełnione również bezbarwnemi a bardzo drobnemi kulistemi ciałkami *(fig. 8.)*. Owe pierwoszcze drobnoziarniste stanowi tak zwaną pierwoszcznię *(plasmodium)*, reprezentującą całe ciało, a owe okrągławe ciałka *(fig. 8. sp.)* są to zarodniki organizmu zwanego przez Woronina *Plasmodiophora Brassica*, przedstawiająca nader pojedyńczą formę śluzowców *(Myxomycetes)*. Organizm ten zalicza Woronin do rzędu pierwotniaków E. Hackela *(Protisten)*. *Plasmodiophora Brassicae* wnika do młodego korzenia kapusty, żyje w niem jako prawdziwy pasożyt i sprawia owe zmiany w tkankach jego, o których wyżej mówiliśmy.

Pierwoszcznia tego organizmu jest w zasadzie jej samej budowy, co pierwoszcznia innych śluzowców, składa się ona z bezbarwnej, bezkształtnej i ciągłej materyi śluzowej, w niej dostrzedz można kropelki tłuszczu, drobne ziarnka stałe, również bezbarwne i mniejsze i większe wodniczki *(vacuolae)*.

Pierwoszcznia z początku mała, zajmuje w końcu całe wnętrze komórki, w której się znajduje. Podobnie jak inne pierwoszcznie, i ona posiada własność poruszenia się, ruchy jej są jednak bardzo powolne. Ruch jej nie ogranicza się na poruszeniu się we wnętrzu jednej i tej samej komórki, ale prawdopodobnie ma ona własności przenoszenia się z komórki do komórki, przez jamki podobne do płyt siatkowych, jakie w ścianach komórek miękiszowych prawie wszystkich gatunków do rozwoju kapusta należących napotykamy.

Gdy wnętrze komórki już wypełnione pierwoszczem, wtedy rozpada się cała masa pierwoszcza na nader liczne i bardzo drobne zarodniki *(fig. 8. sp.)*, średnica ich wynosi najwyżej 0·0016 milimetrów, są one zazwyczaj kuliste *(fig. 9. a.)*, rzadko do biszkoktów podobne *(fig. 8. b.)*, prawdopodobnie przez zlanie się dwóch zarodników w jeden w chwili ich powstania. Obserwując je przy powiększeniu 700 do 900 razowem, przekonujemy się, że są one otoczone delikatną, bezbarwną a gładką błoną, wnętrze ich wypełnia pierwoszcze, bezbarwne i drobnoziarniste.

Równocześnie prawie z wytworzeniem zarodników w komórkach miękiszowych korzeni, gniją nabrzmiałości przepuklinowe na korzeniach, a mianowicie najszybciej w roli wilgotnej, o wiele wolniej w roli suchej. Skutkiem zgnicia owych nabrzmiałości dostają się zarodniki do roli i zarażają jeszcze młode, zdrowe korzenie kapusty.

Z wyżej opisanych zarodników tworzą się w roli w pełzaki *(Myxamoebae)*. *(Fig 9. c. d.)* przedstawia nam tę chwilę, gdy pierwoszcze zarodników *Plasmodiophory* wychodzi z błonki swej, stając się pełzakiem. Pełzaki *(myxamoebae) (fig. 9. e. f. g.)* są to drobne ciałka pierwoszczowe, kształtu wrzecionowatego, wyciągnięte w górnym swym końcu w dzióbek zakończony pojedynczym rzęsem *(cilia)*, z drugiej strony nitkowatem wydęciem. Oba te zakończenia ułatwiają im poruszenie się w roli, zkąd wnikają do zdrowych jeszcze korzeni kapusty, przez ich naskórek i włosy.

Woronin wprawdzie nie uchwycił chwili wnikania owych pełzaków we wspomniane korzenie, ale doszedł do tego drogą następujących eksperymentów. Zasadził on nasionka kapusty w doniczki, napełnioną tłustą ziemią ogrodową i polewał takowe codziennie wodą, do której dodawał przegniłe nabrzmiałości przepuklinowe, w nich jak wiemy znachodzą się we wielkiej ilości dojrzałe zarodniki organizmu *Plasmodiophora Brassicae* — i oto pokazało się, że roślinki z owych nasion wyrosłe, miały na wszystkich swoich korzeniach owe nabrzmiałości przepuklinowe, podczas gdy te same nasiona, zasadzone w ziemię i polewane destylowaną wodą, bez dodatku nadgniłych nabrzmiałości, nigdy na przepuklinę nie chorowały, ale przeciwnie zupełnie zdrowe wydały korzenie. Na roślinkach chodowanych przez Woronina w otwartych naczyniach we wodzie z dodatkiem dojrzałych zarodników *Plasmodiophory*, nie można było dostrzedz owych nabrzmiałości, natomiast dostrzegł nieregularne wypukłości na włosach korzeniowych, a w ich wnętrzu jak i w komórkach naskórka korzeniowego pierwoszcznię bezbarwną, zupełnie podobną do pierwoszczni *Plasmodiophory.*

Z tych i innych eksperymentów wnosi Woronin, że pełzaki *Plasmodiophory* wnikają w korzenie młodsze i starsze kapusty, a mianowicie w ich tkankę miękiszową, mięszają się tam z pierwoszczem komórek, w które weszły, zużywając go do swego wzrostu, i przechodzą z komórki do komórki, przez co wywołują w całej tkance silne drażnienie. Cała tkanka komórkowa korzeni powiększa skutkiem tego nadmiernie swą objętość, a w komórkach chorych tkanek rozwijają się na nowo poznane już bliżej pierwoszcznie *Plasmodiophory*, z których

znowu zarodniki się tworzą. Taki jest przebieg życia *Plasmodiophory* sprawiający przepuklinę kapusty.

Trudnem, prawie niepodobnem będzie znalezienie środka zabijającego *Plasmodiophorę*, a nie niszczącego zarazem korzeni kapusty, mimo to łatwo na podstawie powyższej pracy nad życiem tego pasożyta podać skuteczne środki przeciw zbytniemu szerzeniu się tej choroby; środki te są następujące:

1. Przedewszystkiem nie należy zostawiać głąbi i korzeni kapusty w roli przez zimę; do następnej wiosny gniją bowiem nabrzmiałości przepuklinowe kapusty, skutkiem czego mięszają się przy przygotowaniu zagonów pod następny plon powstałe w owych nabrzmiałościach zarodniki *Plasmodiophory* z ziemią, na które wysadza się rozsadę. By tego uniknąć, należy w jesieni wyrwać z ziemi wszystkie głąbie kapusty wraz z korzeniami i spalić, a popiołu użyć można bez obawy pod kapustę.

2. Przy wysadzaniu rozsady należy uważać na najdrobniejsze nabrzmiałości korzeniowe, i roślinki takie odrzucać i palić.

3. Wreszcie trzeci również ważny środek zmniejszający przepuklinę kapusty, będzie niezawodnie racyonalny płodozmian, przyczem uważać należy, by kapusta nie wcześniej, jak po dwóch latach po sobie na tem samem polu następowała.

ROZDZIAŁ III.

Choroby wywołane przez pasożyty jawnopłciowe.

Kanianka Wyłup czyli Wielub *(Cuscuta).*

Literatura: Engelmann. Generis cuscutae species etc. Berlin 1860.

Hermann Graf zu Solms-Laubach. Pringsheim's Jahrbücher für Wissenschaftliche Botanik, tom VI., str. 539.

Haberlandt. Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt. 1875. Nr. 14. i 14.

Duponchel. Barral. Journal de l'agriculture. 1875. Nr. 336, str. 441.

J. Kühn. Fuehling's landwirtschaftliche Zeitung. 1876, zeszyt 12, str. 910.

Der Norddeutsche Landwirth. Kiel 1876, Nr. 14, p. 171.

Kudelka. Rolnik 1877, tom XX, str. 67.

Sempołowski. Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt. 1878, Nr. 15.

Kaniankę zaliczają jedni do rodziny powojowych *(Cenvolvulaceae)*, inni tworzą dla niej osobną rodzinę kaniankowatych *(Cuscutaecae)*. Liczne gatunki do tego działu należące — Engelmann wylicza ich 77 — są bez wyjątku roślinami pasożytnemi, nie posiadają liści, a i łodyżka ich żółtawa lub czerwonawa, nie zawiera gałeczek zieleni, dla tego nie mogą przyswajać, t j. przerabiać pokarmów nieorganicznych na organiczne, muszą więc gotową materyę organiczną potrzebną do swego rozwoju z innych roślin pobierać, podobnie jak grzyby.

Wszystkie gatunki kanianki podzielić się dadzą na dwie wielkie grupy, jedna z nich obejmuje te gatunki, u których kupki kwiatowe umieszczone są wzdłuż łodyżek, żyjących aż do wytworzenia nasienia, do drugiej zaś należą gatunki o łodyskach obmierających przed kwitnieniem.

U nas rośnie jedynie cztery gatunki kanianki, należące do pierwszej grupy, a mianowicie:

1. *Cuscuta Epithymum* L. Kanianka natymianowa, także rolną zwana, rośnie na różnych roślinach, najpospoliciej na tymianach, wrzosach i wielu roślinach z rodziny motylkowych. Łodyżka jej $^1/_2$—1 milimetra średnicy, żółtawa, czerwonawa lub czerwona jest gałęzista; — kupki kwiatowe o 10—20 kwiateczkach, kwiatki rurkowate, białe z brzegiem pięciodziałkowym, szeroko rozwartym, rurka kwiatowa zamknięta łuseczkami, kielich czerwonawy, torebka dwukomorowa, okrojona przy podstawie w czasie pękania. Dla tego, że na różnych rośnie roślinach, bywa raz słabszą, drobniejszą w budowie łodygi i nasienia, jak n. p. na tymiance, wrzosach, raz silniejszą, nieco większą, n. p. na koniczynach, — to dało powód do postawienia osobnego

gatunku kanianki koniczynowej *(Cuscuta trifolii Bab.)*, do czego jednak nie ma dostatecznego powodu, tem więcej, że jak łatwo przekonać się można, nasienie kanianki natymianowej wzięte z tymianu lub innej rośliny niemotylkowej, wysiane wraz z koniczyną, podobne szkody sprawia, co rzekoma *Cuscuta trifolii Bul.* i na odwrót. Dobrze obznajomionych z naturą i życiem roślin nie zadziwia wcale, że roślina na gruncie ubogim, nieodpowiednim chodowana, staje się słabszą, mniejsze tworzy nasienie, niż ten sam gatunek rośliny uprawiany, na gruncie bogatym z natury — jeśli tylko zresztą wszystkie ich cechy morfologiczne są równe — nie ma powodu do stawiania roślin podobnych w dwa odmienne gatunki. Z tej okoliczności, że kanianka natymianowa na koniczynie, lucernie lepiej prosperuje, niż na tymianie i innych, możnaby co najwięcej mieć pewien powód nazwać ją raczej kanianką motylkowych.

2. *Cuscuta europea* L. Kanianka europejska jest dosyć pospolitą, pnie się na pokrzywy, darń, chmiele, kartofle, wierzby, ostrzyce, konopie, klon, olchy, trawy i wiele innych roślin. Łodyga gałęzista na dwa milimetry gruba, pnąca się wysoko, niekiedy na 5 stóp, kwiaty rurkowate, rurka nie zamknięta łuskami.

3. *Cuscuta Epilinum* Weihe. Kanianka nalenna. Łodyga pojedyńcza nie rozgałęziona. Żyje wyłącznie na lnie, stając się niekiedy groźną w okolicach, gdzie uprawa lnu na wielką skalę się odbywa.

4. *Cuscuta lupuliformis. Cuscuta monogyna* Auct. *Lupinenseide.* Kanianka chmielowata odróżnia się od innych gatunków europejskich kwiatkami o jednej bliźnie nie w pączki zebranemi, ale w rodzaj kłosa ustawionemi. Łodyga jej jest grubsza i więcej czerwona, niż u kanianki natymianowej, korona torebki nasiennej czerwona, nasienie jej również większe od nasienia natymianowej. Rośnie na łubinie i w zaroślach nadbrzeżnych, mianowicie na wierzbach, topolach i innych roślinach.

Z zaatlantyckich gatunków kanianki interesuje nas jeszcze *Cuscuta hessiaca* Pffr. w Europie po raz pierwszy w roku 1843 w księstwie Nassau przez aptekarza Rudio spostrzeżona, gdy wraz z kanianką natymianową w lucernie wielką sprawiała szkodę, została ona tam sprowadzoną z nasieniem z Ameryki; w roku 1845 pokazało się również w lucernie w okolicy Halli, nad Saalą, później zaś spostrzeżono ją tu i owdzie w Niemczech, Szwajcaryi i Francyi, nie rozszerzała się jednak tak, jak europejskie gatunki. Dla nas o tyle wzbudza ten gatunek pewien interes, że i do nas z nasieniem lucerny dostać się może. Engelmann uważa ją jako odmianę gatunku *Cuscuta racemosa* Martins. pochodzącego z Ameryki północnej. Ma ona blizny główkowe, podczas gdy europejskie gatunki posiadają słupek nitkowaty.

Poniżej opiszę sposób życia gatunku najniebezpieczniejszego z wszystkich, a tym jest:

Kanianka natymianowa *(Cuscuta Epithymum)* L

Niszczy ona często całe łany koniczyny czerwonej i lucerny. Na 115 w Żabikowie i w Dublanach zbadanych przezemnie próbek nasiennych czerwonej koniczyny, znalazłem w 64 kaniankę, najwięcej zanieczyszczona próbka

zawierała 15.000 nasion kanianki na jedno kilo nasienia koniczyny, w średniem przecięciu zawierały około 1.500 nasion kanianki. Rzadziej nieco, niż w koniczynie czerwonej, znachodzi się w lucernie zwyczajnej i piaskowej, najrzadziej lub też dosyć często pojawia się w koniczynie szwedzkiej i białej.

Nasiene kanianki natymianowej jest okrągławego lub nieregularnie jajowatego kształtu, od grzbietu wypukłe, od strony przeciwnej spłaszczone lub dołeczkowo-wklęsłe, długość jego wynosi 0·6 do 1·3, szerokość 0 4 do 1·0 milimetrów koloru zielonawego, zielono-brunatnego lub szaro brunatnego; zależy to od stopnia dojrzałości. W nasionach koniczyn różnych jest ona zazwyczaj, koloru brunatno-szarego, co pochodzi od pyłku, który przy młocce osiada na chropawej powierzchni nasienia. Różny kształt nasienia, a poniekąd i rozmiary jego zależą od ilości, w jakiej były w torebce nasiennej. Na przeciwgrzbietowej lekko-wklęsłej stronie, a mianowicie jej dolnej nieco zwężonej części nasienia, rozróżnić można przy 18 razowem powiększeniu mały znaczek *(hilum)*, zdradzający miejsce, gdzie był sznureczek nasienny przyczepiony. Pod tém samém powiększeniem wydaje się skórka nasienna gąbczastą, co ztąd pochodzi, że wieloboczne w wodzie silnie pęczniejące komórki zewnętrznej warstwy skórki nasiennej w stanie suchym wystają brzegami swojemi nad powierzchnię nasienia.

Skórka nasienna z pięciu warstw złożona, obejmuje rogowate bielmo, w którem leży zarodek charakterystycznej dla rodzaju kanianki budowy; jest to długa, trzy zakręty spiralne stanowiąca łodyżka bez listni i korzonka, albowiem jej dolny nieco nabrzmiały koniec nie ma właściwej wszystkim korzeniom czapeczki korzeniowej. Nabrzmiały koniec leży w pobliżu wzmiankowanego znaczka, a górny cieńszy w pobliżu szczytu grzbietu. Nie dosyć pewnym w poznaniu kanianki z zewnętrznej budowy i budowy skórki, bardzo zalecam obejrzenie przecięcia podłużnego ziarna, wtedy po skrętach zarodka otoczonego bielmem niezawodnie odróżnią ją od innych podobnych nasion.

Jak długo nasienia kanianki zatrzymują siłę kiełkowania, wywnioskować można z prób Haberlandta i Sempołowskiego. Pierwszy powiada, że pięcio i siedmioletnie nasienie dobrze przechowane już nie kiełkowało; Sempołowski poddawał kiełkowaniu nasiona dwu i trzyletnie, zarazem jednoroczne w stanie na wpół dojrzałym zebrane i jednoroczne zupełnie dojrzałe; oto rezultat:

Z trzyletnich skiełkowało	47	procent
„ dwuletnich „	51	„
„ jednoletnich na wpół dojrzałych	53	„
„ jednoletnich dojrzałych	80	„

Z tego wynika, że w drugim roku siła kiełkowania osłabiona trwa lubo słabo prawdopodobnie do czwartego — w piątym ginie.

Najniższa temperatura do skiełkowania kanianki potrzebna, jest znacznie niższą od temperatury, przy której koniczyna i lucerna już kiełkują, albowiem podczas, gdy ostatnie te rośliny, według Haberlandta, już przy 1 do 2° C. kiełkują, potrzebuje kanianka, jak się o tem przekonałem, przynajmniej 10° C. To nam tłumaczy zejście kanianki dopiero w maju i pojawienia się jej łodyg dopiero po pierwszym pokosie. I w odpowiedniej

temperaturze, t. j. poniżej 10° C. kanianka o dni kilka później wschodzi, niż koniczyna.

Nasienie kanianki nie znosi grubszego przykrycia ziemią. Już przykrycie ziemią na 1 centymetr utrudnia kiełkowanie, grubsze zaś robi je wprost nie możebnem. Zdawałoby się, że zastósowaniem rzędowego siewu, siewu przykrywającego koniczyny lub lucerny na 2—4 centymetrów zapobieżemy zejściu kanianki, ale tak nie jest, albowiem najstaranniej przeprowadzony siew rzędowy zawsze jeszcze pozostawi pewną ilość ziarn kanianki nieprzykrytych, a i z głębiej przykrytych dostaną się pojedyńcze nasiona kanianki z kiełkującą koniczyną i lucerną na powierzchnię ziemi.

Nasienie kanianki na powierzchni roli leżące, jak i to, które najwyżej jednocentymetrową warstwą roli przykryte, zaczyna po ośmiu dniach kiełkować. Najprzód wysuwa się dolny i grubszy koniec zarodka, odpowiadający korzonkowi, nie zagłębiający się jednak w ziemię, jak w ogóle korzenie a za nim z wolna reszta łodyżki przez wydłużenie się coraz dalej od dolnego końca położonych części zarodka, przyczem nasienie samo do góry podniesionem zostaje; koniec bowiem zarodka tkwi dopóty w bielmie nasienia, dopóki to ostatnie nie zostanie wyczerpane, wtedy dopiero wypróżniona skórka odpada. Górny i wolny koniec zarodka, odpowiadający końcowi pączuszka, do góry wzniesiony, wykonywa ruchy w kierunku spiralnym, przycem cała łodyżka w górnych swych częściach jeszcze rosnie. Te ruchy umożebniają kaniance napotkanie rośliny, o którą by się obwinąć mogła i ssać z niej pożywienie. Jeśli zaś w ciągu swego wydłużenia, połączonego z owym ruchem, kanianka nie napotka odpowiedniej rośliny, wtedy wkrótce obumiera. Długość jej przed śmiercią wynosi około 10 centymetrów, w końcu bowiem wydłuża się w górnej swej części, kosztem części dolnej, obumierającej zwolna.

Napotkawszy w ciągu ruchu spiralnego odpowiednią do swego wyżywienia roślinkę, okręca się cienka i wiotka jeszcze łodyżka kanianki kilkakrotnie o łodygę takowej i wpuszcza w nią ssawki *(haustoria)*, z początku stożkowate, później cylindryczne utwory zagłębiające a raczej przebijające się i wpijające w łodygę rośliny. Przebijają one korę, łyko, niekiedy i drewno, sięgając do samego rdzenia łodygi koniczynowej. Ssawki te zastępują kaniance korzenie, za ich pomocą bowiem wyciągają potrzebne dla swego wzrostu pożywienie, które sobie sama dla braku gałeczek zieleni wytworzyć nie może. Skutkiem tego powstrzymuje się dalszy wzrost roślin kanianką nawiedzonych a jeśli je kanianka w wielu miejscach oplotła, obumierają one.

W czasie wytworzenia ssawek kanianka ustaje we wzroście, dopiero gdy takowe się zagębiły, grubieje jej łożyska na skrętach, następnie grubieją i dalsze jej ku szczytowi położone części, wydłużając się i tworząc na stronie swej wewnętrznej boczne łodyżki nitkowate, zazwyczaj z początku cieńsze, niż łodyżka główna. Wkrótce i te boczne łodyżki wykonywują ruchy umożebniające im pochwycenie rośliny tej samej, na której główna oplotła się łodyżka lub roślin sąsiednich, co na polach koniczynowych, przy normalnym stanie roślin bardzo jest ułatwionem. Boczna łodyżka osiadłszy swojemi skrętami na gałązce rośliny zdolnej do jej wyżywienia, również grubieje, wydłuża się i tworzy dalej boczne łodyżki podobnie jak łodyga główna, skut-

kiem czego wkrótce w miejscu, gdzie zeszło choćby tylko jedno nasienie kanianki, widzimy gęstą plecionkę, złożoną z łodyżek kanianki, w której trudno odnaleźć końca i początku.

W całem tego słowa znaczeniu pasożytnej natury kanianki dowodzi najlepiej okoliczność dająca się łatwo zauważyć, że liczne łodyżki i końce łodyżek głównych kanianki, odbywające wspomniane ruchy, gdy im się nie uda napotkać koniczyny lub innej jakiej rośliny, obwijają się o taką część własnej łodygi, która obwinięta o koniczynę, czerpie z niej pożywienie i z takowej biorą swój pokarm, — innemi słowy kanianka na własnem swojem ciele pasożytem być może.

Kanianka w stopniu rozrastania się zupełnie jest zawisła od stanu roślin, na których żyje; na koniczynach i lucernach bujnych i ona silnie się rozrasta, tworząc swojemi łodygami gęste i silne plecionki, na słabych zaś i ona słabo się rozwija.

Kanianka kwitnie u nas od pierwszych dni lipca do początku września, nasiona dojrzałe jednak dopiero w końcu sierpnia znaleźć można, dojrzewanie ich trwa do pierwszych przymrozków.

Kanianka natymianowa nie jest jednoletnią rośliną, jak powszechnie podają prawie wszystkie podręczniki botaniczne i jak również utrzymuje Haberlandt. Przeciwnie kanianka rolowa przezimowuje z absolutną pewnością, jeżeli tylko jej żywicielka nie wymarza. Już w roku 1868 bowiem Kühn na walnem zebraniu rolniczem w Magdeburgu na podstawie swoich spostrzeżeń utrzymywał, że kanianka na swoich gałązkach jesiennych koniczyny przezimowuje. Od tego czasu obserwował rzeczony badacz kaniankę w różnych latach, między innemi i po ostrych zimach w okolicy Halli i przekonał się, że przezimowanie kanianki nie jest wcale rzadkie. W najnowszej swojej pracy w tym przedmiocie powiada on, że znalezienie kanianki, która przezimowała, nie jest zbyt łatwem; szukać jej należy tuż nad ziemią; często znaleźć ją można na główkach korzeniowych koniczyny i lucerny na pół cala i więcej pod powierzchnią roli, i to nie w formie krótkich resztek, ale jako gęstą, zbitą plecionkę, obejmującą główki korzeni. W roku 1876 nazbierał Kühn 25. marca trzy słoje szklanne kanianki, która przezimowała na główkach korzeniowych lucerny. Jeden z tych słoi wystawił on na wystawie brukselskiej w tymże samym roku. Może kto powie, w okolicy Halli, w klimacie łagodniejszym od naszego jest to możliwem, ale nie u nas; — na to odpowiem, że w księstwie Poznańskiem, gdzie średnia przeciętna temperatury zimy nie jest niższą od naszej, widziałem, że kanianka na lucernie w dwóch latach po sobie, pomimo częstego skoszenia lucerny, które niezawodnie przeszkodziło wydaniu nasienia na jednem i tem samem miejscu się pojawiła. W drugim roku więc kanianka z przezimowanych skrętów się rozrastała, a nie z nasienia.

Że kanianka przezimowuje, wiedzą zdaje się wszyscy gospodarze uprawiający lucernę i boją się najwięcej kanianki w lucernie występującej, pomimo to, że wiedzą, iż przez częste zrzynanie lucerny przy samej ziemi zapobiedz mogą zawiązywaniu się jej nasienia.

Zresztą kaniankę, która przezimowała, znalazł Sempołowski w Żabikowie pod Poznaniem w roku 1877, a ja w Dublanach w roku 1878.

Jeszcze o jednej ważnej właściwości kanianki wspomnieć tu muszę, jest nią zdolność odrastania choćby z małego tylko kawałeczka zdrowej łodygi, choćby z kilku skrętów na łodydze koniczyny pozostałych, dla tego nie wystarcza dla wytępienia jej skoszenie lucerny czy koniczyny, choćby jak najniżej; na pozostałej ścierni tych roślin pozostają zazwyczaj niedostrzeżone skręty kanianki, które rozrastają i rozwijają się z odrastającemi roślinami żywiącemi je, niszcząc je podobnie jak poprzednio. Wynosząc z pola wykoszoną kaniankę, koniczynę lub lucernę, najlepiej do tego użyć płachty, przyczem uważać należy, by i najmniejszy kawałek łodyżki po drodze na koniczynę nie upadł, dostawszy się bowiem na nią, okręca się o jej łodygi, wypuszcza ssawki i dalej się rozwija.

Środki zaradcze przeciw kaniance.

Z licznych zachwalanych środków tępienia kanianki, próbowałem ważniejszych w Żabikowie w roku 1876. w celu przekonania się o ich skuteczności i oto rezultat takowych zestawiony z rezultatami podobnych a bardzo ścisłych prób profesora Kühn'a dokonanych tego samego roku na polu doświadczalnem instytutu rolniczego przy uniwersytecie w Halli.

Dwuprocentowym roztworem siarkanu żelazowego polewana przezemnie kanianka, wyginęła, z nią jednakże i lucerna i koniczyna — Kühn zaś powiada: „Dostatecznie silny roztwór siarkanu żelazowego lub kwasu siarkowego niszczy kaniankę ale i rośliny, na których żyje. W naszych doświadczeniach używaliśmy na metr kwadratowy 5 litrów roztworu — półprocentowe roztwory działały bardzo słabo, jedno i półtora procentowe działały wprawdzie skuteczniej, jednak jeszcze i po ostatniej tej dawce niektóre łodyżki kanianki dalej rozrastać się zaczęły. Dopiero po użyciu dwuprocentowego roztworu kaniankę zupełnie zniszczono, a z nią i lucernę."

Inne miejsca kanianką nawiedzone pokryłem dwucentymetrową warstwą słomy zmierzwionej, kazałem ją dobrze zdeptać, by umożebnić dobre jej przyleganie do szyi korzeniowej lucerny i polałem naftą, biorąc litr na 1 metr kwadratowy. Po spaleniu tego przykrycia lucerna na nowo odrastać poczęła, w kilku miejscach jednakże znalazłem nie zniszczone skręty kanianki, które się dalej rozrastały. Kühn zaś powiada: „Pokrycie miejsc nawiedzonych kanianką sieczką, nasiąkniętą naftą, jest tylko wtedy skuteczną, jeżelibyśmy wprzód zżęli rośliny, w przeciwnym zaś razie jeżeli przy tem rośliny są silne, sieczka nie dochodzi do podstawy niektórych roślin, tam więc, t. j. u szyi korzeniowej, kanianka utrzymać się może. By wszystką kaniankę bez zrzynania poprzedniego roślin zniszczyć, trzeba stosunkowo wielkich ilości rzeczonego materyału. W naszych doświadczeniach dwa i pół litra nafty i dziesięć funtów sieczki na metr kwadratowy nie wystarczyło do zniszczenia kanianki, jeżeli poprzednio nie zżęto roślin."

Na innych znowu miejscach przy użyciu przezemnie leopoldshalskiego kainitu, to jest surowego siarkanu potasowo-magnowego, pokazało się,

że ilości tej soli, zabijające kaniankę, niszczą zarazem tak lucernę ja koniczynę.

Kühn zaś powiada: „Posypywanie solami potasowemi niszczy kaniankę jedynie wtedy, jeżelibyśmy ich tyle użyli, że niszczą konicz i lucernę. W naszych doświadczeniach użyliśmy surowej soli strassfurtskiej, surowego oczyszczonego siarkanu potasowego i tak zwanego pięć razy skoncentrowanego chlorku potasowego. Surowe sole działały skuteczniej niż rozpus... i oczyszcona, ale i te pierwsze nie dały pożądanego skutku, jeżeli ich ilość użyta nie wyniosła więcej, jak pół funta na metr kwadratowy; dopiero f... tejże soli na metr kwadratowy, niszczył kaniankę a z nią i lucernę.“

Powyższych środków tępienia kanianki zalecać więc nie mogę, dla ..., że jedne z nich, lubo tanie, niszczą nie tylko kaniankę, ale i rośliny, ... których ona żyje, inne zaś są za drogie.

O siarczku wapniowym zalecanym w najnowszych czasach przez Dupo... chela przeciwko kaniance w ilości 100 do 200 gramów na metr kwadrato... na ścięte rośliny, z własnego doświadczenia nic powiedzieć nie mogę. Pozostaje więc jako skuteczny środek: częste zrzynanie lucerny i koniczyny w miejscach kanianką nawiedzonych i na szerokość metra do koła tych miejsc tuż przy ziemi, i wynoszenie ściętych roślin z pola w płachtach, by w drodze nie upadła ani jedna łodyżka kanianki na lucernę lub koniczynę.

Tym sposobem przeszkodzimy zbytniemu szerzeniu się kanianki i nie dopuścimy do zawiązania nasienia.

Najpewniejszym środkiem jest przekopanie miejsc kanianką nawiedzonych, poprzednio skoszonych.

Kuehn radzi przy tem następujące postępowanie: „Jeżeli koniczyna lub lucerna już nieco podrosła, jak to ma miejsce zazwyczaj po dostrzeżeniu kanianki w pierwszym pokosie, natenczas należy przed przekopaniem odnośne miejsca zżąć sierpem. Po pierwszym pokosie zaś najodpowiedniej czekać przez pewien krótki czas, dopóki miejsca porosłe kanianką nie odznaczą się wybitnie przez nowo utworzone łodyżki kanianki, pokrywające rzeczone płaty, jakby siatką jaką; wtedy to należy przystąpić do przekopania wspomnianych miejsc w wązkich sztychach. Najodpowiedniejszą rzeczą jest nie obsiewać miejsc rzeczonych od razu, ale czekać z tem mniej więcej cztery tygodnie. Na tak odleżałej roli zasiane rośliny lepiej się udają, a oprócz tego jesteśmy pewni, że i ostatni ślad kanianki już obumarł.“

Że powyższy sposób tępienia kanianki jest bardzo skutecznym, dowodzi poniekąd okoliczność, że w kilku obwodach rejencyjnych państwa niemieckiego, wydane policyjne rozporządzenia, dotyczące zniszczenia kanianki, nakazują także skopanie zarażonych przestrzeni. Niewykonujący tego nakazu podlegają grzywnie pieniężnej od 3—30 marek lub odpowiedniej karze więziennej, Życzyć by należało, by i u nas podobne rozporządzenie jak najprędzej wydano, o co się towarzystwa rolnicze niezawodnie wkrótce upomną.

Jeżeli dane pole tak mocno kanianką jest nawiedzone, że ten najpewniejszy sposób wytępienia jej nie opłaciłby się, natenczas najodpowiedniejszą

jest rzeczą przeznaczyć całe pole na pastwisko dla owiec. Spasanie rozpocząć należy, kiedy koniczyna się nieco podniosła, i to ostro spasać ją należy. Owce jedzą kaniankę chciwie i bez szkody, jak tego doświadczenia w instytucie uniwersytetu w Halli dowodzą. Kühn radzi też ze względu, że konicz na wiosnę wcześniej się rozwija niż kanianka, szczególnie jeżeli jest silny, zużyć wcześniej pierwszy pokos koniczu na zieloną paszę, a dopiero później na spasanie owcami.

Dla ochronienia się od strat, na jakie nas naraża kanianka, rozsiedlająca się na naszych polach, mamy środek radykalny, a tem jest użycie czystego nasienia. Jeśli sami produkujemy nasienie lucerny czy koniczyny, to przeznaczajmy na nasienie tylko takie części pola, gdzie kanianki nie było, jeżeli zaś nasienie potrzebne kupujemy, żądajmy od kupca gwarancyi, że kanianki nie zawiera, z zakupionego towaru zaś przeszlijmy próbkę 100 gramową dobrze wymięszanego towaru do stacyi kontroli nasion lub innemu rzeczoznawcy, najlepiej profesorom botaniki w Dublanach lub Czernichowie dla przekonania się, czy nasienie jest rzeczywiście czyste. Kupiec mający gwarantować za czystość towaru, musi towary kanianką zanieczyszczone, a takich w handlu jest obecnie prawie połowa, starannie oczyścić na odpowiednich sitach, przy tej operacyi odchodzi znaczny procent dobrego nasienia koniczyny (aż do 15%). Otóż tę stratę powetować sobie musi kupiec odnośnem podwyższeniem ceny, na które przystanie jednak każdy rolnik pojmujący własne dobro. Gwarancję podobną dają na żądanie i nasi kupcy niektórzy, do nich więc tylko po nasienie koniczyny i lucerny udawać się radzę.

Jako sita służące do przekonania się, czy przysłana próbka nie zawiera kanianki, bardzo zalecam używaną po stacyach kontroli nasion seryę sit wyrabianych u blacharza Matthes w Tharandt pod Dreznem; składa się ona z czterech sit o otworkach 2, 1·5, 1 i 0·5 milimetrowych nad sobą poustawianych. Przez jednomilimetrowe sito przechodzi wraz z drobnem ziarnem kanianka, tak że ją znachodzimy na sicie o otworkach półmilimetrowych, nasienie więc na to sito spadłe, dobrze przeszukać należy, oglądając podejrzane ziarnka pod lupą; dobrze jest obejrzeć i to, co z sita półmilimetrowego spada, albowiem i tam znachodzą się bardzo często drobne ziarnka kanianki.

Dla oczyszczenia większych ilości nasienia koniczyny i lucerny kanianką zanieczyszczonego, zalecam ręczne sita, które nabyć można u firmy G. Rothkaepel, Wien III., Hauptstrasse 34; u firmy C. Lerm, Berlin NO., Elisabethenstrasse 61. lub też machiny godne polecnia dla kupców i większych skarbów, a mianowicie: Jenaer Kleeseide Reinigungsmaschine do nabycia u firmy Pretsch, Jena; — Hohenheimer Kleeseide-Reinigungsmaschine do nabycia u pana Gross w Hohenheimie.

Tylko wtedy, jeśli wszyscy rolnicy tępić będą kaniankę według powyżej podanych sposobów, a nie będą dopuszczać jej do zawiązania nasienia, które i ptaki spożywać, a w odchodach roznosić mogą, na inne pola koniczynowe, gdzie znowu kiełkują, — jak odpowiedne doświadczenia Kühn'a do-

wodzą — tylko wtedy, jeśli rolnicy na nasienie zostawiać będą tylko takie pola koniczyny, gdzie, jak osobiście albo przez odpowiednich urzędników się przekonali, nie ma kanianki — tylko wtedy, jeśli zaopatrując się u kupca w potrzebne nasienie koniczyn, żądać będą gwarancyi, że takowe kanianki nie zawiera, a dla przekonania się o prawdzie poślą próbkę do ocenienia do stacyi kontroli nasion, tylko wtedy powiadam pozbędziemy się zwolna tego uprzykrzonego chwastu, zjadającego to, co dla naszego bydła i koni z wielkiemi staraniami i kosztem hodujemy.

Kanianka nalenna ma nasienie koloru szaro-żółtego, co do budowy swej podobne zupełnie do nasienia kanianki natymianowej, tylko że na końcu węższym często ostro zakończone i znacznie większe, bo 1·5—2 milimetrów średnicy. Chcąc być pewnym, że nam kanianka ta lnu nie uszkodzi, należy nasienie starannie przesiać, co przy wielkiej różnicy nasienia kanianki a lnu nie jest wcale trudnem.

Kanianka chmielowata ma ziarno brunatne, około dwóch milimetrów średnicy, kształtu jajowato-nerkowatego. Od łubinu, na którem się pojawia, łatwo ją przesianiem oddzielić.

Zaraza *Orobanche.*

Literatura: Caspary. Ueber Samenkeimung, Specis und Nachrpflanzen der Orobancheen. Flora 1854, tom 37, str. 587.

Wszystkie gatunki rodzaju zaraza Orobanche z rodziny zarazowatych Orobancheae są podobnie, jak kanianka pasożytami, nie zawierają bowiem zieleni. Zazwyczaj wpija się ich koniec łodygowy w korzenie pewnych roślin, skutkiem czego koniec korzeni roślin zarazą nawiedzonych obumiera aż do miejsca, gdzie zaraza osiadła. Z licznych gatunków trafiają się u nas głównie trzy, a mianowicie:

Orobanche rubens Wallr. na korzeniach lucerny siewnej (*Medicago sativa);*

Orobanche minor Suttton na koniczynie zwyczajnej i biało-różowej czyli błotnej (*Trifolium medium*); a wreszcie:

Orobanche ramosa na korzeniach konopi i tytoniu.

Wszystkie te gatunki zarazy nie sprawiają zazwyczaj wielkich szkód, co się tłumaczy tem, że posiadają nader drobne ziarno, (*Orobanche minor* posiada ziarno o średnicy 0·25 do 0·40 milimetra), które przy czyszczeniu ziarn powyższych do siewu, z pyłem zanieczyszczającym je odchodzi; a jeśli przyczepione do ziarna roślin mających je żywić, na rolę się dostanie, musi w bardzo korzystnych znaleźć się warunkach, by się utrzymać zdołało. Najniebezpieczniejszą jeszcze jest *Orobanche ramosa.* W celu pozbycia się jej najlepiej wyrywać starannie i bez przestanku wszystkie pojawiające się w tytoniu egzemplarze tej zarazy, albo co jeszcze lepiej, wykopywać je. W konopiach niepodobna to przeprowadzić, natomiast po sprzęcie konopi należy pasożyt ten wykopać i nie siać konopi na tem samem miejscu aż po upływie 8 do 10 lat, przez tak długi czas bowiem zachowuje nasienie zarazy swą siłę kiełkowania.

Prócz tych pasożytów w całem tego słowa znaczeniu, nawiedzają jeszcze nasze rośliny gospodarskie tak zwane:

Półpasożyty.

Do nich zaliczamy dwulistniowe rośliny, których nasiona kiełkują podobnie jak niepasożytów, tworzą bowiem korzeń rdzenny, a dwa nitkowate listnie pozostają w bielmie nasienia aż do jego wyczerpania. Dopiero gdy korzeń główny wytworzył boczne korzenie, powstają na nich a niekiedy i na korzeniu głównym ssawki różnej budowy u różnych roślin. U leńca *(Thesium)* stanowią ssawki siedzące na końcach korzonków ciałka białe i cieliste, kształtu jajowatego lub dzwonkowatego, silnie przytwierdzone do korzeni roślin, z których przyjmują swe pożywienie. Ssawki leńca otaczają cienkie komórki, jakby płaszczem; do grubszych zaś tylko w pewnej części przylegają i wpijają się swą właściwą ssącą częścią środkową w głąb walca naczyniowego korzeni.

Lubo korzonki leńca i ze ziemi przyjmują swe pożywienie, zdaje się jednak, że do normalnego jego rozwoju koniecznem jest zapuszczenie ssawek w korzenie innych roślin.

Trzy gatunki leńca u nas żyjące, zapuszczają ssawki swe w korzenie różnych roślin, między innemi w korzenie zbóż i strąkowych, nie sprawiają nigdy większych szkód, bo są rzadkie.

O wiele częściej niż poprzedni rodzaj trafiają się u nas: pszeniec polny *(Melampyrum arvense* L.,*)* wpuszczający swe ssawki między innemi w korzenie zbóż, szlężnik łąkowy *(Alectorolophus major* Rabnh. i *Alectorolophus minor* Wet. Gr.*)*, gnidosze *(Pedicularis sylvatiea* L. i *Pedicularis palustris* L.*)*, zagorzałek czerwony *(Odontites rubra* Pers.*)*. Wszystkie te gatunki zapuszczają również ssawki w korzenie różnych roślin, między innemi i w takie, któremi rolnik się zajmuje, i tak np. zagorzałek czerwony żyjąc na korzeniach pszenicy, może ją znacznie powstrzymać we wzroście. Ponieważ jednak nigdy we wielkiej ilości się nie pojawia, ztąd i szkody przez niego na łanach pszenicy wywołane, nie są wielkie.

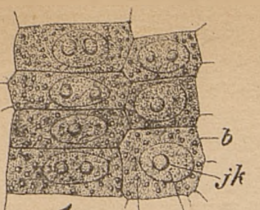
TREŚĆ.

Spis nazwisk polskich i łacińskich.

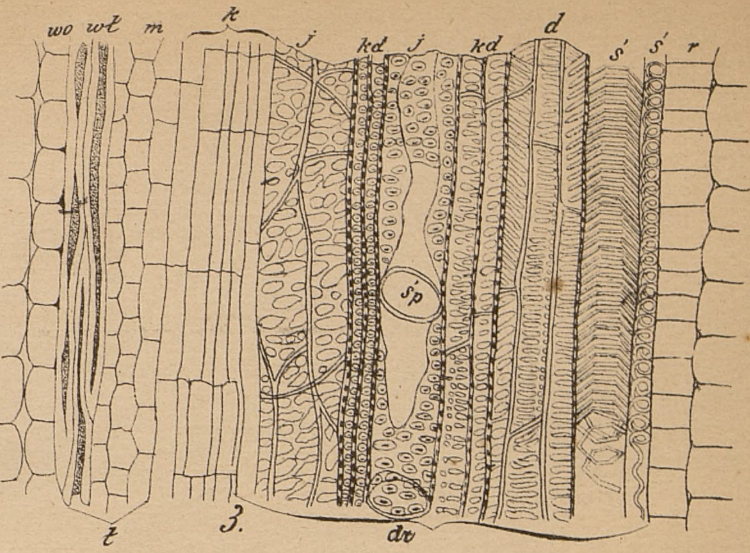
Sprostowanie omyłek.

Str.	wiersz	zamiast:	czytaj:
12	8 od góry	Tittbogen	Fittbogen
13	7 od dołu	„	„
15	12 od góry	Mettkan	Mettkau
17	12 „ „	Schnidla	Schmidta
19	22 „ „	Krauselkrankheit	Kraeuselkrankheit
27	14 „ „	sklerocyna	sklerocyum
27	23 „ „	haustonia	haustoria
27	9 od dołu	mellens	melleus
31	2 od góry	Exebasidiei	Exobasidiei
31	18 „ „	veconomicum	oeconomicum
32	10 „ „	vosporów	oosporów
32	12 „ „	devastratrix	devastatrix
32	13 „ „	trifursata	trifurcata
33	1,2 i 9 „ „	imfestans	infestans
41	4 od dołu	Zrostogłówkowych	Zrosłogłówkowych
50	7 „ „	równie	również
58	21 od góry	zdradza się mniejszą ilością zeń powstałych,	zdradza się mniejszą ilością zeń powstałych roślin,
69	8 „ „	zdzy	rdzy
70	15 od dołu	Puccinia Viola	Puccinia Violae
75	6 od góry	Podosphara	Podosphaera
75	3 od dołu	kiełkowaniu	kiełkowanie
77	9 „ „	telentosporów	teleutosporów
78	21 „ „	można bez szkody	można spasać bez szkody
78	17 „ „	czę to krédowym	czy to krédowym
83	21 „ „	Medicago lupulina	Medicago lupulina
98	10 od góry	rarodniki	zarodniki
98	13 „ „	że sklerocyum	ze sklerocyum
98	16 „ „	Typula	Typhula
99	9 „ „	ukazuje się	ukazują się
99	13 „ „	perycecye	perytecye
99	19 „ „	do przenoszenia grzyby	do przenoszenia grzyba
107	18 od dołu	Plasmodiophora Brassica	Plasmodiophora Brassicae
110	13 „ „	o łodyskach	o łodyżkach
110	2 „ „	na tymiance	na tymianku

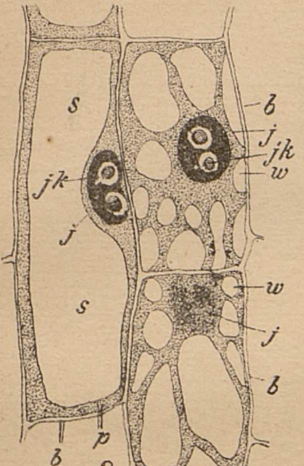
Tablica I.



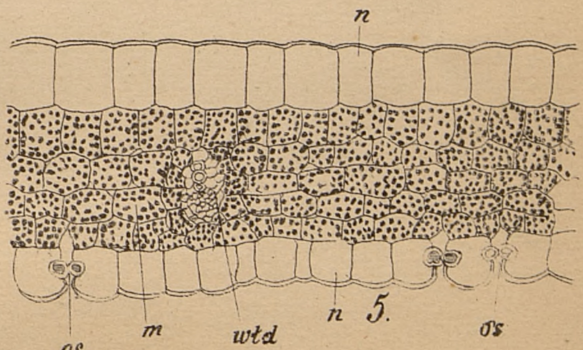
1.



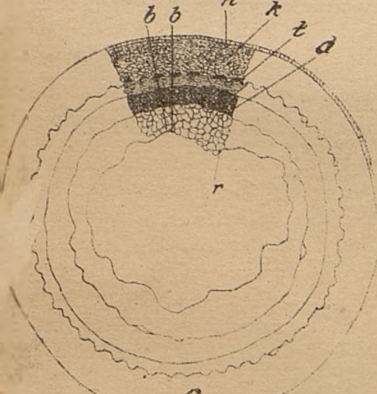
3.



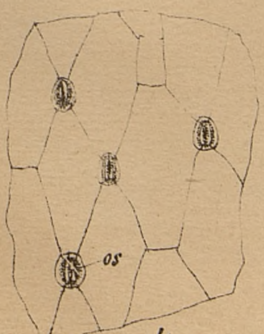
2.



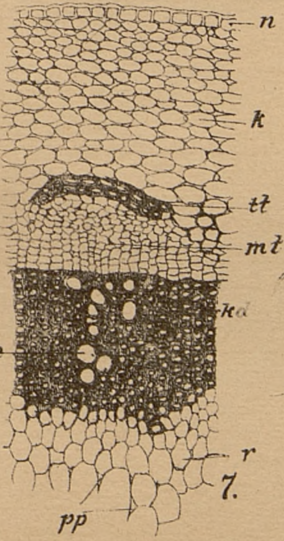
5.



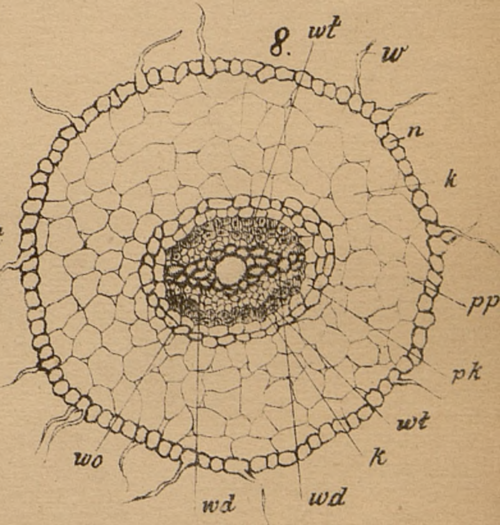
6.



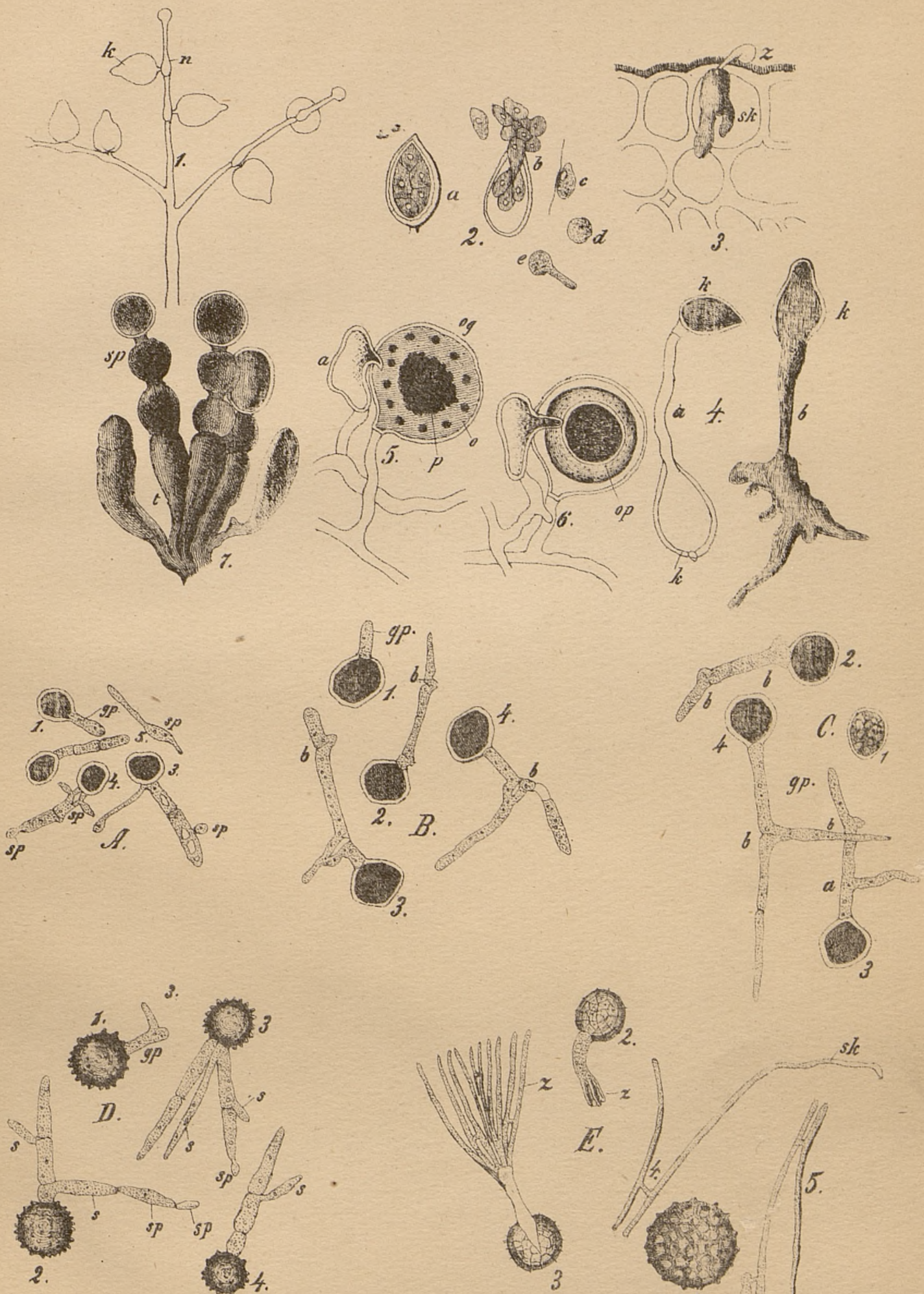
4.



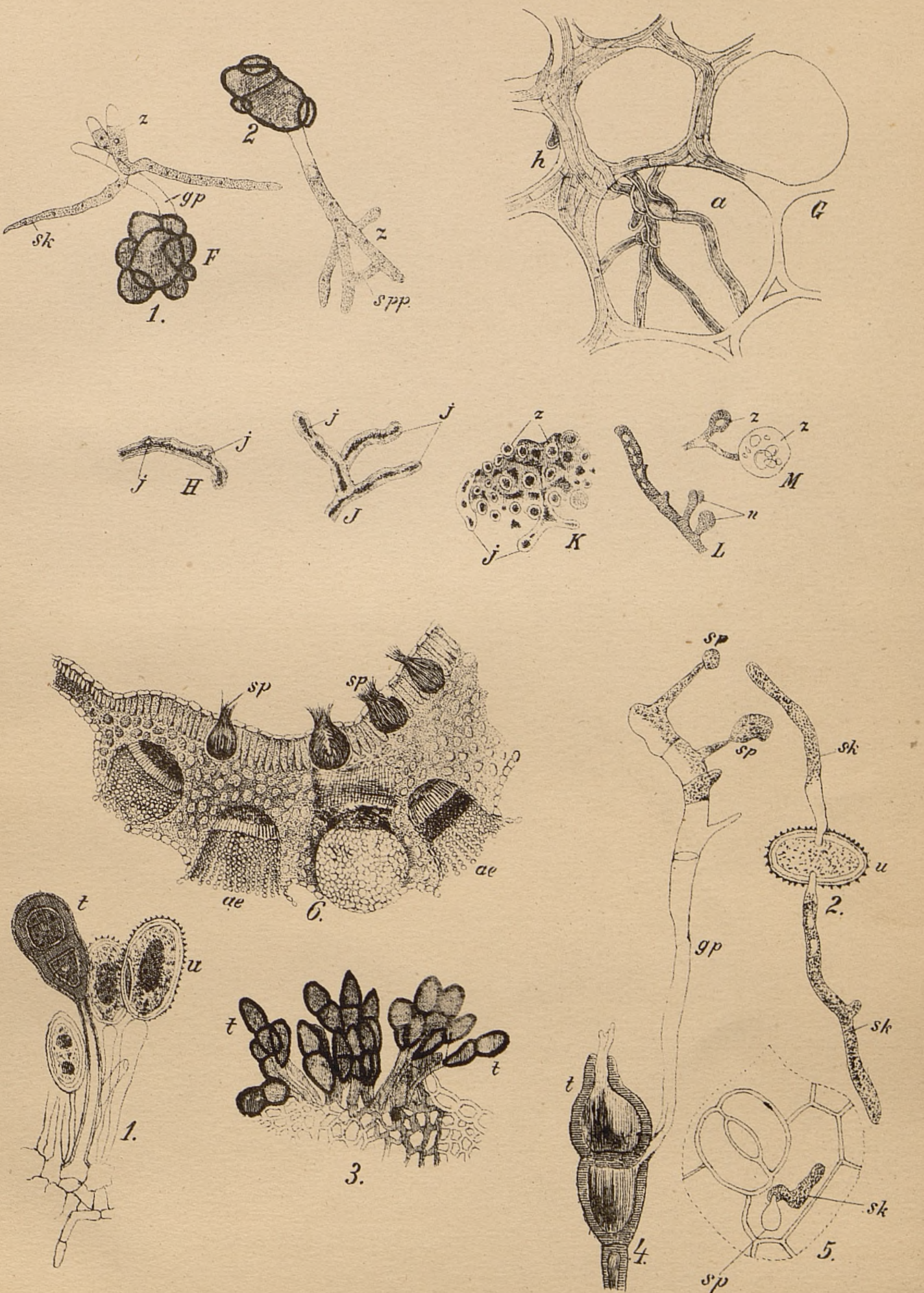
7.



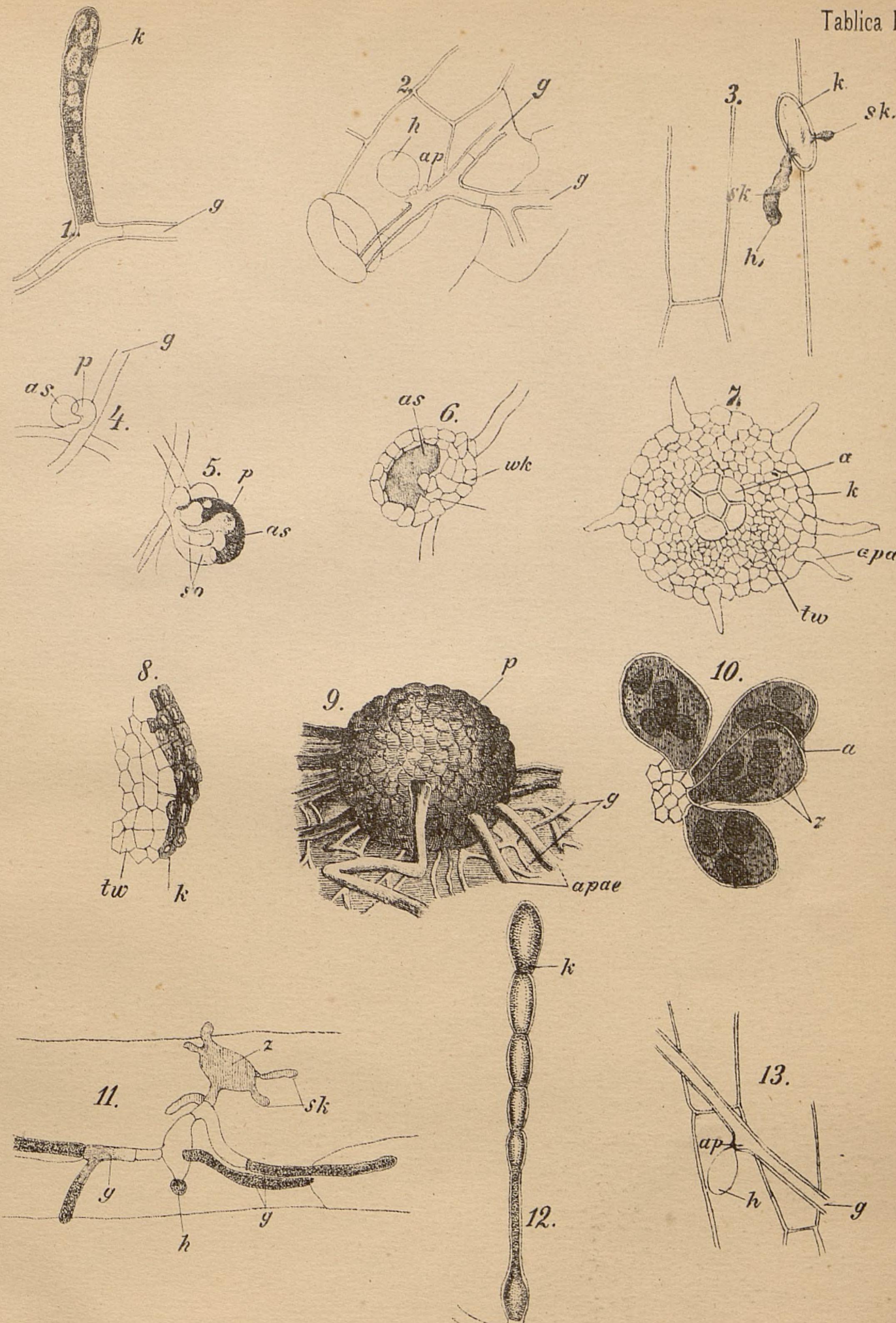
8.

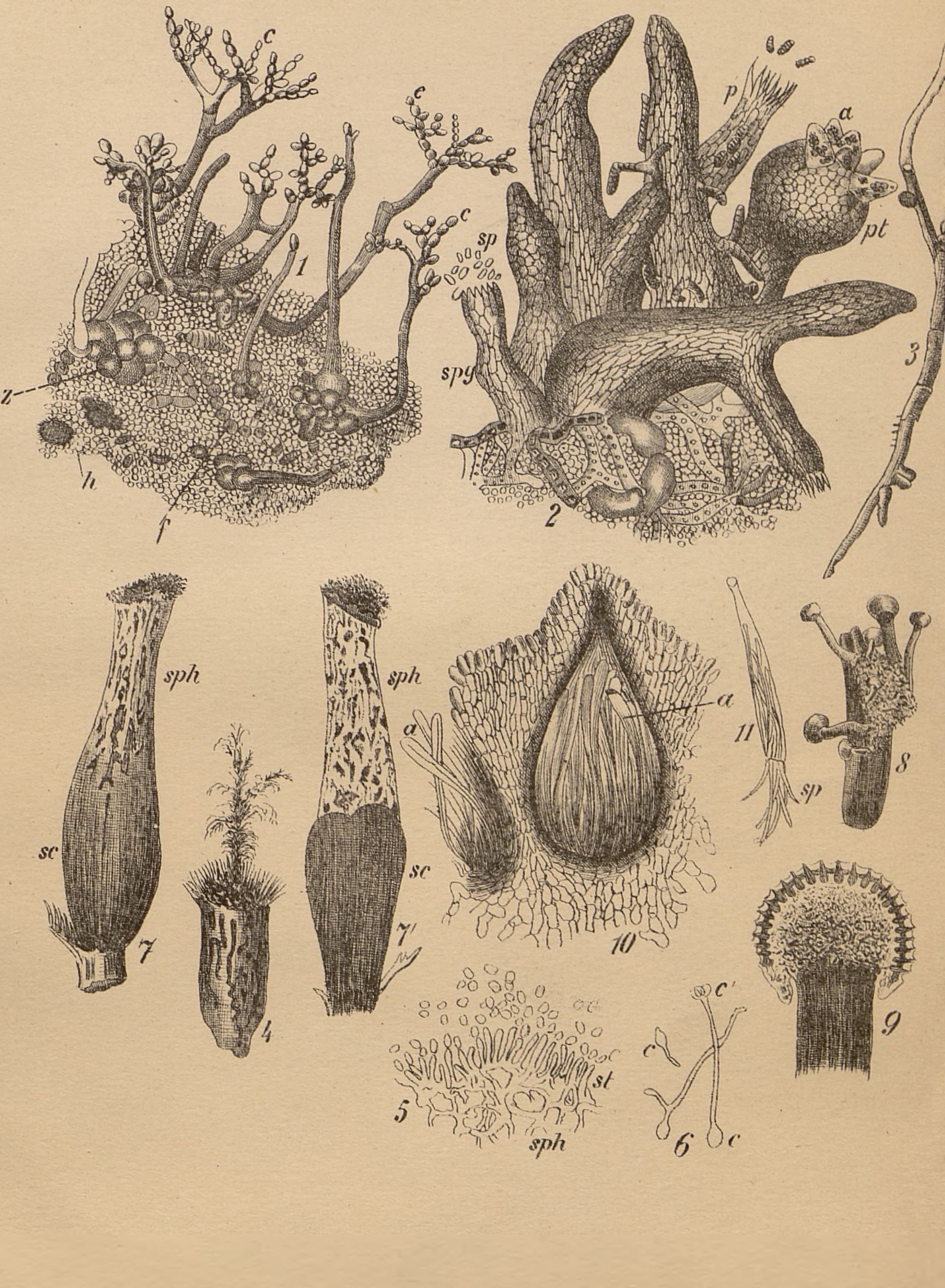


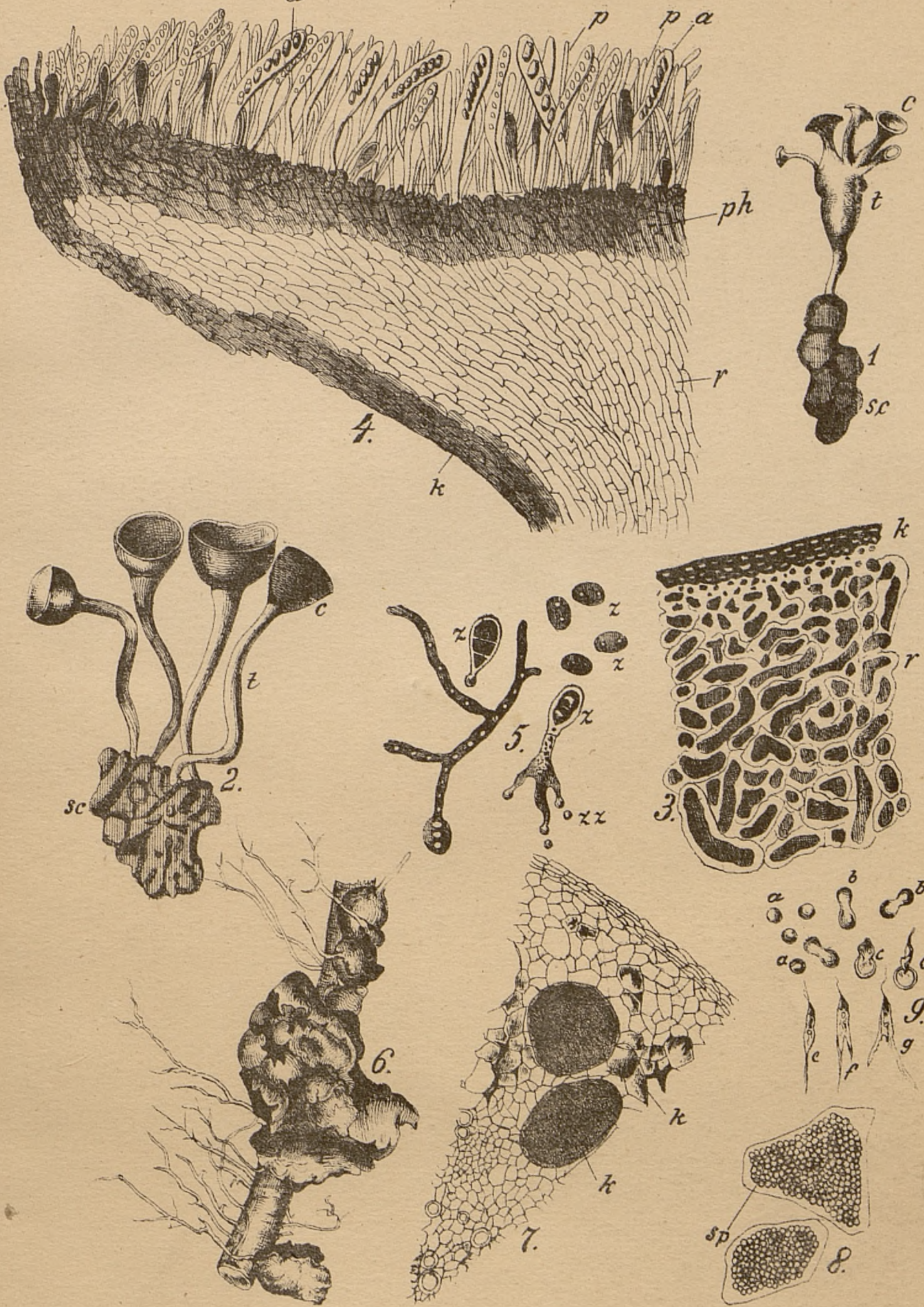
ZAKŁAD LITOGRAFICZNY TOWARZYST PRZEM. LWÓW.


z
gp
sk
F
1.
2
z
spp.
h
a
G
j
j
H
j
j
J
z
j
K
L
u
z
z
M
sp
sp
sp
sp
sk
ae
ae
6.
u
2.
gp
sk
t
u
1.
t
t
3.
t
4.
sk
sp
5.

Tablica IV.


1.
k
g
2.
h
ap
g
g
3.
k.
sk.
sk
h,
4.
as.
p
g
5.
p
as
6.
as
wk
7.
a
k
apae
tw
8.
tw
k
9.
p
g
apae
10.
a
z
11.
z
sk
g
g
h
12.
k
g
13.
ap
h
g


c
e
c
1
sp
z
h
f
p
a
pt
spy
2
3
sph
sc
7
4
sph
a
sc
7'
a
10
11
sp
8
9
5
st
sph
c'
c
6
c



ZAKŁAD LITOGRAFICZNY TOWARZYST. PRZEM. LWOW.